

Tartu Ülikool
Sotsiaal- ja haridusteaduskond
Haridusteaduste instituut
Eripedagoogika osakond

Anni Skirta
Pediaatrilise häälepuude küsimustiku rakendamine laste hääle hindamisel
Magistritöö

Läbiv pealkiri: Laste hääle hindamine

KAITSMISELE LUBATUD

Juhendaja: Riin Naestema (MA)

.....

(allkiri ja kuupäev)

Kaasjuhendaja: Marika Padrik (PhD)

.....

(allkiri ja kuupäev)

Kaitsmiskomisjoni esimees: Pille Häidkind (PhD)

.....

(allkiri ja kuupäev)

Osakonnas registreeritud

.....

(allkiri ja kuupäev)

Tartu 2013

Kokkuvõte

Käesoleva töö eesmärk oli selgitada subjektiivse hindamisvahendi – laste häälepuude küsimustiku (pVHI) sobivust hääleprobleemide hindamiseks ja kontrollida selle usaldusväärsust. Subjektiivse hindamisprotsessi käigus täitsid katsegrupi (55 terve häälega last) ja kontrollgrupi (11 häälepuudega last) vanemad enda lapsest lähtuvalt pVHI küsimustiku. Objektiivsel hindamisel mõõdeti samadel isikutel kuut hääle akustilist parameetrit – hääle põhisagedust, hääle sagedus- ja intensiivsushälvet, häälekäeduse, hääle turbulentsi ning häälepaelte sulguse indeksit. Tulemustest selgus, et pVHI alltestide skooride ja üldskoori alusel on võimalik terve häälega lapsi eristada häälepuudega lastest. Samas selgus, et objektiivselt mõõdetud hääleparameetrid kinnitavad subjektiivse hindamise tulemusi vaid osaliselt. Tugevat korrelatsiooni ($r > |0,7|$) pVHI ja hääleomaduste objektiivsete mõõtmistulemuste vahel ei ilmnenud. Seega lapsevanema poolt täidetav pVHI ja hääle akustiliste omaduste mõõtmine kätkeb endas häälefunktsiooni seisukohast erinevat infot, millest tulenevalt ei oleks hääle hindamisel mõistlik toetuda vaid ühele hindamisvahendile. Sellegipoolest on mõlemad hindamisvahendid olulised täpse diagnoosi panekuks ning kompleksse raviplaani koostamiseks.

Märksõnad: *laste hääle hindamine, subjektiivsed hääle hindamisvahendid, hääle akustilised parameetrid, hääleprobleemid.*

Abstract

The goal for the given research was to find out the subjective assessment – Pediatric Voice Handicap Index (pVHI) suitability and to find the correlation of parameters with acoustic voice measurement results. In the course of this subjective measurement process the test group (55 children with healthy voice) and the control group (11 children with voice disability) the pVHI was filled out by parents regarding their children. As for objective evaluation six different voice acoustic parameters were measured on the same people – voice fundamental frequency, jitter, shimmer, noise to harmonic ratio, voice turbulence index and soft phonation index. The pVHI suggested that it is indeed possible to distinguish children with healthy voice from children with voice disability thanks to the final score of the sub-tests and based on the overall score of the test. It also appeared that objectively measured voice parameters confirm this only partially. The results from the correlation analysis demonstrated, that no strong correlation ($r > |0,7|$) and the result of objective measurement of voice characteristics did not occur. So the pVHI and voice acoustic characteristics measurement means different information on voice functionality standpoint, from which we can state that it would not be reasonable to lay on only one measurement tool. Both tools are, however, crucial for giving accurate diagnosis and for conducting treatment plan.

Keywords: voice evaluation of the children, subjective assessment of voice, acoustic parameters of the voice, voice problems

Sisukord

Pediaatrilise häälepuude küsimustiku rakendamine laste hääle hindamisel	5
<i>Tavapärane hääle</i>	5
<i>Probleemne hääle</i>	6
<i>Hääle hindamine</i>	7
<i>Hääle areng ja selle seos kõne- ja hääleelundite anatoomia ja füsioloogiaga</i>	9
<i>Hääle parameetrid ja akustilised mõõtvahendid</i>	12
<i>Hääle subjektiivsed hindamismeetodid</i>	15
<i>Uurimuse eesmärk ja hüpoteesid</i>	18
Meetod.....	19
<i>Valim</i>	19
<i>Mõõtvahendid</i>	21
<i>Subjektiivne hindamine</i>	22
<i>Objektiivne hindamine</i>	22
<i>Protseduur</i>	23
<i>Andmeanalüüs</i>	23
Tulemused	25
<i>Pediaatrilise häälepuude küsimustiku lõppskoori ja alltestide tulemused</i>	25
<i>Akustiliste parameetrite mõõtmistulemused</i>	29
<i>Hääle akustiliste parameetrite ja pVHI korrelatsioon</i>	32
Arutelu.....	34
Tänu sõnad	41
Kasutatud kirjandus	42
Lisad	46

Pediaatrilise häälepuude küsimustiku rakendamine laste hääle hindamisel

Hääleprobleemidega laste ravi on keeruline ülesanne kõigile lapsega tegelevatele isikutele. Need lapsed vajavad põhjalikku hääleomaduste ja -kasutuse hindamist, detailset diagnoosi ning raviplaani. Sageli on hääleprobleemi põhjus teadmata või ebaselge, diagnoosimine aeganõudev ja rehabilitatsiooniprotsess veelgi ajamahukam ning kannatust vajav (Wilson, 1987). Õige diagnoosi määramine nõuab omavahelist koostööd mitmetelt erinevatelt spetsialistidelt. Olenevalt vajadusest, võivad häälepuude diagnoosimisel ja ravis osaleda kõrva-nina-kurguarst, logopeed, psühholoog, hambaarst, audioloog, lastearst, allergoloog, neuroloog, pulmonoloog ja psühhiaater. Loomulikult on tähtis roll ka lapsevanemal, kuid lapsevanemad pole sageli teadlikud, millal on tegemist häälehäirega. Vanem ei pruugi täheldada probleemi, kui tema lapse häälel on olnud kähe „sünnist saati“. Seetõttu sõltuvad vanemad suuresti spetsialistide hinnangust, mõistmaks hääleprobleemi olemust ja ettepanekuid ravi osas. Probleeme lapse häälega märgatakse enamjaolt koolides (Boone, 1971; Gherson, Wilson Arboleda, 2010). Järgnevalt kirjeldatakse tavapärasele ja probleemsele häälele viitavaid tunnuseid ning häälepatoloogia põhjuseid.

Tavapärase hääle

Hääle hindamisel on oluline teada, millised on nn tavapärasele häälele iseloomulikud omadused, võrreldes probleemse hääle tunnustega. Probleemideta häälel on üheks eelduseks, mis tagab tõhusa suulise kommunikatsiooni. Tervel häälel peaksid olema järgmised omadused: (1) kuulajale meeldiv (selge) häälekvaliteet, (2) oraalse ja nasaalse resonantsi tasakaal, (3) olukorrast sõltuv sobiv hääletugevus, (4) vanusele ja soole vastav kõne põhikõrgus (harjumuspärane häälekõrgus), (5) häälekõrguse ja -valjuse sobilik muutmine. Kõnelemise kiirus peaks olema seesugune, et see ei häiriks eelmainitud viit terve hääle omadust. Sarnaseid tavapärasele häälele iseloomulikke tunnuseid on oma töödes välja toonud mitmed autorid (Aronson, Bless, 2009; Boone, 1971; Mathieson, 2001; Wilson, 1987). Inimese häält ja kõnet kuulates võib teada saada mitmeid erinevaid fakte tema füüsisest, soost, vanusest ning tervislikust seisundist. Näiteks larüngiidi, külmetushaiguste, hormonaalse talitluse häirete, depressiooni jne korral on häälel spetsiifilise kõlaga. Samuti avaldub hääles inimese üldine sotsiaalne käitumine ja taust (Laver, John, 1968).

Probleemne hää

Lapsel on hääleprobleem, kui tema hääles esineb üks või mitu järgmistest tunnustest: (1) kõri väärtalitlusest põhjustatud kähe, kare või kahisev hää, (2) hüpernasaalsus, hüponasaalsus või väärast oraalse ja nasaalse resonantsi tasakaalust põhjustatud *cul-de-sac* resonants, (3) ebameeldivalt vali hää või liiga vaikne hää, mida peab pingutatult kuulama, (4) eale ja soole sobimatu häälekõrgus, (5) sobimatu prosoodia. Liiga kiire või aeglane kõnetempo võib samuti takistada sobiva hääle moodustamist. Probleemne hää võib kuulajale olla esteetiliselt ebameeldiv või segadust tekitav ning on piisavalt oluline faktor, mis võib häirida normaalset kommunikatsiooni (Boone, 1971; Wilson, 1987). Kliinilised terminid, mis märgivad hääleprobleemi, on düsfoonia ja afoonia. Düsfoonia kirjeldab häält, mis kõlab hälbeliselt oma psühhoakustiliste näitajate poolest nagu häälekõrgus, -valjus, -kvaliteet ja nende näitajate muutlikkus (Aronson, Bless, 2009). Näiteks düsfoonia korral on inimese hää ülemäära kõrge või madal, kvaliteedilt kuulajale häiriv – kähe, kahisev. Afoonia korral puudub hää täielikult. Erinevate läbiviidud uuringute tulemustest ilmneb, et kooliealiste laste hulgas esineb häälehäireid 6–9%, osa autorite arvates kuni 24%. Enamjaolt on tegemist düsfooniatega (Aronson, Bless, 2009). Mäeoru (2008) magistritöö uurimusest selgus, et kõige sagedamini pöörduakse häälehäiretest Eestis kõrva-nina-kurguarstide juurde just düsfoonia sümptomitega, häälekaoga ja hääle kiire väsimisega. Lisaks nimetati hääle katkemist pikemal rääkimisel, pidevat kõhatamise vajadust ning valu kõri piirkonnas kõnelemise või laulmise ajal

Hääleprobleemide põhjused. Lapse hääleprobleem võib olla kaasasündinud, omandatud (pärast teatud perioodi tavapärase häälega elamist) või ilmnedu lapse kõnelema hakkamisel (Gherson, Wilson Arboleda, 2010). Lastel esinevad hääleprobleemide põhjused võib jagada nelja kategooriasse: (1) orgaanilised, (2) valest häälekasutusest tingitud orgaanilised muutused, (3) funktsionaalsed ja (4) hääleprobleeme soodustavad tegurid. Kõik neli eelmainitud põhjust võivad olla omavahel nii põimunud, et algpõhjus võib olla ebaselge (Wilson, 1987). Hääleprobleemide põhjused eksisteerivad kontiinumina, mille ühes otsas on orgaanilised ning teises funktsionaalsed tegurid. See on kahesuunaline rada, sest patoloogiat võib põhjustada puudulikult funktsioneeriv hääleaparaat või puudulikult funktsioneerivat mehhanismi võib põhjustada orgaaniline seisund ja/või muutus. Teinekord võib ka psühholoogiline reaktsioon orgaanilisele leiule põhjustada hääleprobleemi, mis ületab tegeliku kahjustuse ulatuse. Igal häälevaegusel, on see siis teadvustatud või mitte, diagnoositud või diagnoosimata, on ka mõju psüühikale (Boone, 1971; Wilson, 1987). Mitmed hääleprobleemid on põhjustatud valest häälepaelte kontaktist. Mõnikord on häälepaelte sulgus

puudulik ja inimesel avaldub kahisev (*breathy*) hää, sellele vastupidiselt võib esineda häälepaelte ülepingutatud kokkupuude, mis on omane hüperfunktsionaalse düsfoonia korral. Hingamis-, hääldus- ja/või resonatoorse aparadi hüperfunktsionaalne talitlus on enamike häälepatoloogiate põhjus (Aronson, Bless, 2009).

Eesti kõrva-nina-kurguarstid tõid Mäeoru (2008) uurimuses välja hääleprobleemide tekkimisel samuti mitmeid põhjuseid. Eelkõige kurnab ja kahjustab hääleaparaati oskamatus sellega ümber käia, näiteks liiga valjuhäälna rääkimine, karjumine ning hääle ülepingutamine sellele puhkust andmata. Sageli tekitavad probleeme ka kõri healoomulised kasvaja (polüübid), iatogeensed põhjused (arsti ettevaatamatust tegevusest põhjustatud) ning häälepaelte pareesid – osalised halvatused. Hääleprobleeme võivad põhjustada ka põletikud kõris, mis muudavad häälekvaliteeti.

Moran (1996) toob välja, et lapse hääle kroonilist kähedust põhjustavad funktsionaalsed, struktuuralsed või neuroloogilised tegurid. Refluks, astma, allergia ja ravimite kõrvaltoimed võivad olla raskendavad tegurid ka väikestel lastel. Meditsiini (tehnika) pidev areng ning vastsündinute intensiivravi päästab paljude imikute elu, kuid ravi põhjustab sageli mitmeid traumasid hingamisteede ja vokaaltrakti piirkonnas. Hääle hindamise juures on äärmiselt oluline teada ning arvesse võtta spetsiifilisi anatoomilisi ja füsioloogilisi muutusi lapse eelneva (haigus)eluloo jooksul (Gherson, Wilson Arboleda, 2010). Hääleprobleemide täpset esinemissagedust laste hulgas on keeruline välja tuua, sest erinevate uuringute võrdlemine on raskendatud uurimiskriteeriumite erinevuse tõttu. Lastevanemate poolt täidetud küsimustike tulemustes ilmneb väiksem hääleprobleemide esinemise sagedus võrreldes testide tulemustega, mis on läbi viidud kliinikutes ja/või spetsialistide poolt (McFadden, Zawadski, 1996). Sõltuvalt soost on hääleprobleemide esinemine laste ja täiskasvanute hulgas erinev. Kooliealiste (ka eelkooliealiste) seas ilmneb häälekasutusega seotud häireid enam poistel vastupidiselt täiskasvanutele, kus ligikaudu kaks kolmandikku häälepaelte sõlme diagnoosi saanutest on naised (Gherson, Wilson Arboleda, 2010). Pärteli (2008) poolt koostatud ülevaade 1996–2007 a. Ida-Tallinna Keskhaiglas hääleravi vajanud patsientidest näitas, et kooliõpilased moodustasid hääleravi patsientidest 9,4%. Kokku pöördus ravile 647 inimest, kellest 548 olid naissoost ning 99 meessoost. Kõige nooremad patsiendid olid 4-aastased.

Hääle hindamine

Hääle hindamisprotsess sisaldab detailset hääle kirjeldamist igas aspektis: hääle põhitoon, -tugevus, -kõrgus ja resonants. Uuringuandmete ja läbiviidud testide põhjal

püstitatakse diagnoos. Sageli muudab diagnoosimise keerulisemaks asjaolu, et samad sümptomid on omased mitmele erinevale põhjusele. Lähtuvalt diagnoosist koostatakse raviplaan, mis lisaks hääleteraapiale võib hõlmata meditsiinilisi ja kirurgilisi protseduure ning samuti psühholoogilist nõustamist ja ortodontilist hambaravi (Stemple, Glaze, Klaben, 2000; Wilson, 1987).

Hääle hindamine võib olla üks osa lapse üldisemast kõne, keele ja tunnetusprotsesside hindamisest. Balkissoon'i (2007) läbiviidud uuringust selgus, et enam kui pooltel hääleprobleemidega lastel esinesid samaaegselt artikulatsiooni häired ning keelepuudeid täheldati 40%-l uuringus osalenud lastel. Üks kõne- ja keele arengu puude põhjustajaid võib väikelastel olla intubatsioon või trahheostomeerimine, kui laps on sunnitud olema afoonia seisundis nõ kriitilisel kõnearengu perioodil (Gherson, Wilson Arboleda, 2010). Smith ja Gray (2002) on oma töös välja toonud, et häälehäirega lapsel on lisaks väljendunud sensoorne või mõni oraalmotoorika defitsiit. Eelnevat (haigus) elulugu arvesse võttes tuleks lapse hääle hindamisel erilist tähelepanu pöörata just tunnetusprotsesside arengule, ainuüksi teadaolevast füüsilisest vanusest ei tasuks juhinduda. Pigem annab hindajale olulist infot lapse käitumine ning kasutatav sõnavara uurimisülesannete lahendamisel ning suhtlemine hindaja ja/või vanemaga. Lisaks tuleks tähelepanu pöörata sellele, et uurimisülesannete täitmisel antavad korraldused oleksid konkreetsed ning kaasaksid ka meeleeelundeid nagu kuulmine, nägemine ja kompimine. Abstraksed vihjed võivad lapses tekitada segadust ning vastuseisu edasiste ülesannete lahendamisel (Gherson, Wilson Arboleda, 2010).

Logopeedi roll hääleprobleemiga tegelemisel. Hääle hindamist võib logopeed läbi viia koostöös kõrva-nina-kurguarstiga kliinikus või teostab ta seda lapse lasteaia/kooli keskkonnas. Täiendavat infot saab ta vanematelt, õpetajatelt, lapsega kokku puutuvatelt erialaspetsialistidelt (arstid, lasteaia/kooli logopeed). Põhjalik hääle hindamine annab lisaks hääle kvaliteedist ja funktsioneerimisest infot ka sellest, kuidas teraapiaga probleemi leevendada. Logopeed on oluline meeskonnaliige seetõttu, et teadmised kõri anatoomiast ja füsioloogiast, toitumisest ja neelamisest, tunnetusprotsesside arengust ning kõnest võimaldavad tal hinnata käitumuslikke ilminguid, mis võivad kaasa aidata häälehäire tekkimisele ning ta suudab saadud info arusaadavalt esitada nii spetsialistidele kui pereliikmetele. Tulenevalt uuringust saadud andmetest koostab logopeed lapse hääleprobleemist lähtuvalt sobiva raviplaan (Gherson, Wilson Arboleda, 2010; Boone, 1971).

Hääle areng ja selle seos kõne- ja hääleelundite anatoomia ja füsioloogiaga

Logopeedi roll häälehäire hindamisel ja ravis eeldab põhjalikke teadmisi kõne- ja hingamiselundkonna ehitusest ja toimimisest, mõistmaks häälepatoloogiaid, nende tagajärgi hääletekkele ja ühtlasi leidmaks sobivat teraapiavormi (Lieberman, Blumstein, 1988). Järgnevalt kirjeldatakse hääle tekkeks ühte olulisemat elundit – kõri ning selles asuvate struktuuride ehitust ja tööd.

Kõri (*larynx*) on hääleelund ja hingamisteede osa, ühtlasi kaitseb ta alumisi hingamisteid. Kõri moodustub lihastest, limaskestade membraanidest, kõhredest ning teistest ühendavatest kudedest. Kõri on ülalt ühendatud sidemetega ja vaid ühe luuga, milleks on keeleluu. Kõri alumises osas on häälepaelad, mille vahel asub häälepilu, kus õhuvoolu liikumisel tekib hää. Hääle põhisageduse kõrgenedes tõuseb kõri ülespoole, põhisageduse madaldudes langeb allapoole. Kõrilihaste funktsiooniks on reguleerida häälepilu laiust ja häälepaelte pinget nii, nagu fonatsiooniks (hääle tekitamiseks) vajalik. Vastavalt funktsioonile kõrilihased kas laiendavad (abduktorid) või ahendavad (aduktorid) häälepilu (Boone, 1971; Gherson, Wilson Arboleda, 2010; Sibul, 1997a; Stemple et al., 2000).

Kõritalitluse keerukusele viitab asjaolu, et kõri täidab nii bioloogilisi kui kommunikatiivseid eesmärke. (Boone, 1971; Stemple et al., 2000). Kõri peamine eesmärk elusäilitamise seisukohast on kaitsa hingamisteid sinna sattuda võiva toidu ja vedeliku eest. Sellest samast kaitsemehhanismist tulenevalt asetseb imiku kõri kõnetraktis väga kõrgel. Nutva imiku suhu vaadates tundub, nagu oleks kurgu tagumine osa suletud. Imikul on paljud kõnelemiseks vajalikud kõristruktuurid välja arenemata. Vokalisatsioon on käitumine, millega me teadlikult neid elundeid mõjutame (Gherson, Wilson Arboleda, 2010; Sibul, 1997b; Stemple et al., 2000). Hääle areng algab vastsündinu kisaga. Muutused hakkavad toimuma juba varajases lapseas, kuid puberteedieani on erinevad hingamist ja häält mõjutavad organid suures osas lõplikult välja arenemata (Trollinger, 2007).

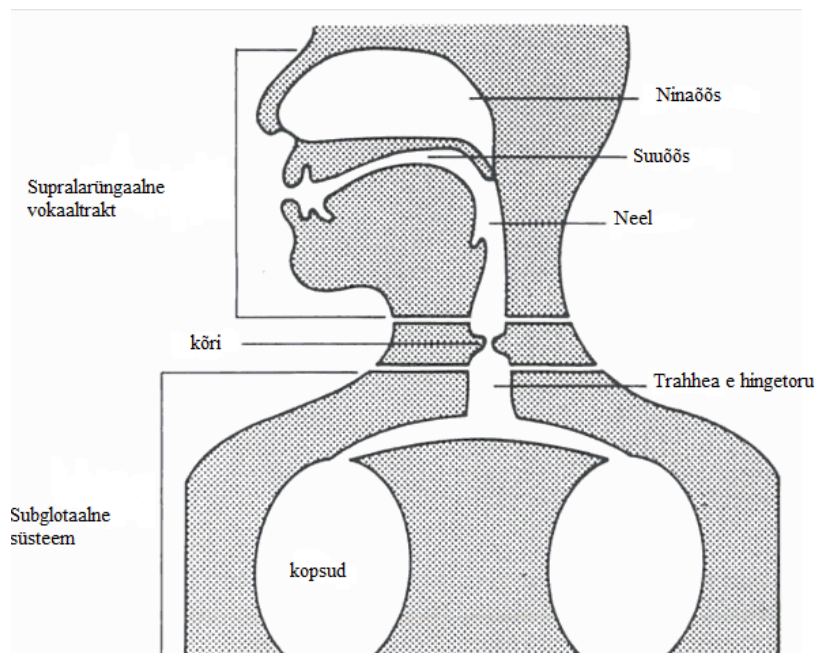
Campisi (2002) leidis koos kolleegidega, et puberteedieelsete poiste ja tüdrukute hääle akustilised näitajad olid sarnased, sest puberteedieani on poiss- ja tütarlaste kõri suures osas sarnane. Puberteedieas hakkab kõri madalamale langema. Kõri laskumine on seotud näoskeleti ning kogu keha kasvu ja arenguga ning selle tulemusena laieneb suu-, nina-, neeluõõs. Eelmainitud muutus tingib hääle põhitooni languse ning lapsele iseloomulike hääleomaduste (häälekõla, -kõrgus) lapsepõlvest väljakasvamise ja füüsilise küpsuse saavutamise (Stemple et al., 2000). Poistel langeb kasvamise ja arengu käigus häälekõrgus umbes 1 oktaavi võrra, tüdrukutel 2–3 nooti (terts) (Boone, 1971). Muutus leiab aset aastatega koos kõristruktuuride üldise kasvuga. Poistel avaldub hääles ajutine kähedus ning häälemurre

(Aronson, Bless 2009; Sibul, 1997b). Ka kõri seesmised osad teevad läbi suure muutuse lapse sünnist kuni puberteediikka jõudmiseni. Häälepaelte pikkus on poistel ja tüdrukutel sarnane kuni 10. eluaastani. Pärast seda toimub järkjärguline, kuid pidev sooline eristumine häälepaelte pikkuse ja struktuuri osas (Stemple et al., 2000). Häälepaelte pikkuse mõõtmiste tulemused küll varieeruvad veidi, kuid mitmed autorid on oma töödes kasutanud järgmisi andmeid: puberteediikka jõudes on inimese häälepaelad orienteeruvalt 12–15 mm pikad, täiskasvanud naisel aga 12,5–17 mm ja mehel 17–23 mm pikkused (Aronson, Bless 2009; Mathieson, 2001; Stemple et al., 2000). Kõris olevate lihaste töö tulemusena võivad need venida 3–4 mm võrra pikemaks. Antud muutused on seotud ka teiste füüsilise küpsuse saavutamise näitajatega, sh kasvu, kaalu ja puberteediea algusega. Poistel stimuleerib puberteediikka jõudes testosterooni kasv organismis kõrisõlme eesmise osa suurenemist ja neelu laienemist (Sibul, 1997b; Stemple et al., 2000). Täiskasvanud meestel asub kõri IV–VI kaelalüli kõrgusel, naistel ja lastel kõrgemal. Inimese kasvamise ja arengu käigus toimuvate anatoomiliste, füüsiliste ja füsioloogiliste muudatuste tõttu muutub ka meie hää, sh akustilised ning aerodünaamilised parameetrid, seega on antud parameetrid laste ja täiskasvanute hääle võrdluses erinevad. Sellegipoolest ei ole läbiviidud uuringutele vaatamata kehtestatud laste häälele usaldusväärseid norme, sest väiksed valimid ja erinevused hääle tekitamise tehnikates muudavad tulemuste tõlgendamise ja võrdlemise raskeks (Gherson, Wilson Arboleda, 2010).

Häälepaelad on kõri anatoomilised struktuurid, mis hääle tekitamise ajal kõrilihaste ja õhuvoolu toimel kiirelt avanevad ja sulguvad (Lieberman, Blumstein, 1988; Stemple et al., 2000). Mida suurem on häälepaelte pingeline, seda kõrgem on tekitatava heli põhisagedus ja sellest tulenevalt häälekõrgus. Häälepaelte pinget on võimalik kõri ja rindkere lihaste abil tahtlikult reguleerida (Sibul, 1997b). Stathopoulos (2002) täheldas laste hääle dünaamikat jälgides, et valjemalt kõneledes suurendavad lapsed oma häälekõrgust palju järsemalt võrreldes täiskasvanutega. Põhjus seisneb selles, et laste lühemad häälepaelad on tugevamini mõjutatavad õhuvoolu muutustest. Hääle järgi saab eristada meest ja naist, erielalisi, terveid ja haigeid inimesi. Terve hääle omadused olenevad häälepilu sulguse tihedusest: mida tihedamalt on häälepilu terves ulatuses sulgunud, seda selgem on hää. Häälepaelad sulguvad tihedalt ka mitte kõneliste ja bioloogiliste tegevuste juures, nagu nt köhimine, kurgu puhastamine ja röhitsemine (Sibul, 1997b; Stemple et al., 2000). Lastel on hääle keskmine põhisagedus kõnelemisel umbes 265 Hz (Mathieson, 2001). Meestel on keskmine põhisagedus kõnelemisel 125 Hz, naistel aga 200 Hz juures. Meeste madalam hää tuleneb pikematest ja massiivsematest häälepaelttest ning suuremast kõrist (Boone 1971). Võrreldes

täiskasvanutega on laste hääle põhi- ja formantsagedused kõrgemad, sest nende hääletrakt on lühem ja läbimõõdult kitsam (Gherson, Wilson Arboleda, 2010). Laste hääled on enamasti kõrgemad, kuid esineb ka lapsi, kellel on loomu poolest madal, kuid siiski terve hää. Lapsed muudavad häälekõrgust oma häälepaelu pikendades ja tihendades, samal ajal kui kõri on puhkeasendis. Lastel on häälepaelad aga üsna lühikesed ning nad saavad neid venitada ainult teatud ulatuses. Eelmainitud nähtusest tulenevalt on laste kõne- ja lauluhääle ulatus piiratud (Hartnick, Rehbar, Prasad, 2005; Trollinger, 2007). Samuti on väikelapseas hääle nõrk ja vähe kõlav, kuna ninakõrvalkoopad ei ole välja arenenud (Sibul, 1997a).

Fonatsiooni mehhanism. Liebermani ja Blumsteini (1988) sõnul on hääle tekitamise puhul oluline käsitleda kolme komponenti – kõri, sellest allpool asuvat subglotaalset süsteemi ning kõrist ülalpool asetsevat supralarüngaalset süsteemi. Allolev joonis illustreerib vastavate süsteemide ja nende osade paiknemist kõnetraktis.



Joonis 1. Subglotaalse ja supralarüngaalse süsteemi paiknemine kõnetraktis (Lieberman, Blumstein, 1988).

Subglotaalne süsteem koosneb trahheast, bronhidest, kopsudest ja nendega seonduvatest hingamislihastest. Subglotaalses osas tekitatakse õhuvool, mis annab energiat hääle tekkeks (Lieberman, Blumstein, 1988; Boone, 1971; Sibul, 1997a). Sissehingamise ajal diafragma lameneb, tõmmates samaaegselt kopsu allapoole ja ühtlasi suurendades sellega kopsu mahtu. Väljahingamise ajal diafragma lõdvestub ning tõuseb tagasi oma puhkeasendisse. Elastne tagasilöökk surub õhu kopsudest välja (Stemple et al., 2000).

Hingamise keskmine sagedus on 12–20 korda minutis, kuid vanuseti see varieerub. Vastsündinud imik hingab umbes 40–70 korda minutis, 5-aastaselt kuskil 25, 15-aastaselt 20 ja täiskasvanuna (30-aastaselt) orienteeruvalt 16 korda minutis (Boone, 1971). Rääkimisel ja laulmisel hingamine aeglustub (Sibul, 1997a). Lapsed hingavad võrreldes täiskasvanutega palju sagedamini, kuna nende respiratoorne süsteem on välja arenemata. See muutub enam täiskasvanute omale sarnanevaks orienteeruvalt 11. eluaasta paiku (Trollinger, 2007). Laste rinnakorv võib väljapoole nihkuda kaks korda enam kui täiskasvanutel, sest nad tekitavad 50–100% suuremat kopsurõhku. Lapsed näevad hääle tekitamisega nõ „rohkem vaeva“. Nad toetuvad hingamisel võrreldes täiskasvanutega enam rinnakorvi kaastööle ja kasutavad vähem diafragma tuge (Hartnick, Boseley, 2010; Stathopoulos, Sapienza, 1993).

Nina- ja suuõõs koos neeluga moodustavad supralarüngaalse kõnetrakti osa, mis toimib kõnelemise ajal kui muutuv akustiline filter. Akustiline filter on muutlik sellepärast, et inimene muudab oma kõnetrakti „kuju“ rääkimise ajal (Lieberman, Blumstein, 1988). Nina- ja neeluõõs toimivad resonantsorganitena, ninaõõs omab olulist rolli häälekõla tekkel. Suuõõnega on seotud häälikute moodustamine artikulatsiooniaparaadis (huuled, hambad, keel, kõva- ja pehmesuulagi, kurgukaared – viimased kuuluvad juba neelu juurde). Nende organite asendi ja liikuvuse tõttu on võimalik moodustada häälikuid (Sibul, 1997b).

Eelkirjeldatud subglotaalne ja supralarüngaalne süsteem koos kõriga täidab funktsioone, mis on olulised elu säilitamise seisukohalt, rääkimata nende tegevusest kõnelemisel. Eelmainitud organite ja nende süsteemide algupäraselt vaid bioloogilised funktsioonid (hingamine, söömine, köhimine) on oluliselt mõjutanud keele, kõri, nina, kopsude jt elundite anatoomilist ehitust ning hingamise, närimise, neelamise jne füsioloogiat. Inimese kõne on terve vokaaltrakti koostöö tulemus (Lieberman, Blumstein, 1988).

Hääle parameetrid ja akustilised mõõtvahendid

Põhjus, miks iga inimene on oma hääleomaduste poolest teistest erinev, seisneb mõningal määral anatoomilistes iseärasustes, kuid ka vokaaltrakti harjumuspärasest kasutamisest. Hääle, mida kuuleme, pole ainuüksi kõripiirkonnas tekitatud heli, vaid on terve vokaaltrakti töö akustiline tulemus. Seetõttu nõuab nii subjektiivne kui instrumentaalne hääle hindamine mitmesuguste akustiliste omaduste kindlaksmääramist. Saadud info võimaldab spetsialistil kirjeldada häälehäiret ning on aluseks raviplaani koostamisel (Mathieson, 2001).

Hääle akustiliste omaduste mõõtmiseks on välja töötatud erinevaid

tarkvaraprogramme. Käesolevas töös kasutati KayPENTAX Multi-Dimensional Voice Program-i (edaspidi MDVP), mis on juhtiv hääleanalüüsiks kasutatav programm oma funktsioonide tõendatuse ja põhjalike aruannetega. MDVP on kvantitatiivne häälekvaliteedi akustikat hindav tarkvara, mis mõõdab ühe vokalisatsiooni kestel 22 erinevat parameetrit (Gonzalez, Carpi, 2004; Xue, Deliyaski 2001; Multi-Dimensional Voice). Käesolevas uurimuses elimineeriti osa mõõtmistulemustest ning võrreldi põhisagedust, vibratsiooni ühtluse ja stabiilsuse parameetreid (sagedus- ja intensiivsushälvet) ning müra parameetreid (häälekäheduse, hääle turbulentsi ja häälepaelte sulguse indeksit) erinevate katsegruppide vahel. Eelmainitud parameetrid on hääleuuringutes sagedamini mõõdetavad ning häälepuude olulised näitajad (Gonzalez, Carpi, 2004; Mathieson, 2001). MDVP-l on arvutatud antud parameetrite (va põhisagedus) normatiivsed piirväärtused, mis baseeruvad normaalse ja patoloogilise hääle laialdasel andmebaasil (Multi-Dimensional Voice). Lähtuvalt piirväärtusest on võimalik analüüsida kui palju mõõdetud tulemus nõrkesemalt on ja millele saadud tulemus viitab. Järgnevalt kirjeldatakse uurimuses mõõdetud hääle parameetreid ning nende akustilisi mõõdikuid.

Põhisagedus (*fundamental frequency*). Põhisagedus (edaspidi F_0) on ajaühikus korduvate lainekujude määr ning seda mõõdetakse hertsides (Hz). Sageduse psühholoogiline vaste on helikõrgus. Mõisted *helikõrgus* ja *sagedus* tuleb hoida lahus ja eraldiseisvana. Helikõrgus viitab tajutavale heliomadusele, mida tavaliselt hinnatakse skaalal „kõrge – madal“. Sagedus aga viitab teatud signaalide füüsikalistele omadustele, eelkõige korduvate lainekujude kordumissagedusele. Tavaliselt tõuseb helikõrgus (heli tajutav omadus) koos põhisagedusega (võnkumise füüsiline parameeter), kuid see suhe ei ole lineaarne. Auditoorne süsteem on enam tundlikum teatud sageduste muutustele. Keskmise kuulaja on tundlikum madalamal sagedusel toimuvatele muutustele. Näiteks, tõstes F_0 100 Hz kuni 200 Hz-ni, tajub kuulaja palju suuremat helikõrguse muutust, võrreldes F_0 tõstmisega 3000 Hz kuni 3100 Hz-ni (Baken, Orlikoff, 2000).

Kõne põhisagedus või harjumuspärane häälekõrgus sõltub kõneleja soost, vanusest, samuti suhtlusolukorrast ja kõneleja emotsionaalsest seisundist. Hääle kõrgus sõltub häälepaelte epiteelkoe pingsusest (Scherer, 1991, viidatud Mathieson, 2001 j). Lisaks märgib Scherer (1991, viidatud Mathieson, 2001 j), et subglotaalse õhusurve suurenedes, suureneb sellega seonduvalt ka sagedus. Eelmainitud nähtuse mehhaaniline põhjus seisneb selles, et suurenenud subglotaalne õhusurve põhjustab häälepaelte maksimaalset külgmist võnkeamplituudi iga vibratoorse tsükli kestel. Järelikult, kui häälepaelad on tsükli ajal enam venitatud ja neis on suurem pinge, jõuavad nad kiiremini tagasi stardipositsiooni, mille

tulemuseks on sageduse kasvamine. Häälepaelte vibratsiooni tase sõltub häälepaelte pikkusest, pingsusest, elastsusest ja massist ning vastupidavusest subglotaalse õhu survele. Senikaua, kuni eelmainitud faktorid püsivad muutumatuna, sagedus ei muutu. Juhul kui häälepaeldad pikenevad ja kõrilihased õhendavad ja jäigastavad neid, suureneb ka sagedus (Mathieson, 2001). Põhisagedus on otseselt seotud häälepaelte ehitusega. Peamine põhjus, miks meeste ja naiste häälekõrgus erineb, seisneb häälepaelte pikkuse ja paksuse erinevuses. Häälekõrguse tõstmiseks peame pikendama oma häälepaeltu, kahandamaks nende relatiivset massi. Häälekõrguse langetamine on otseselt seotud häälepaelte lõdvestamise ja lühendamisega (Boone, 1971).

Sagedushälve (*jitter*). Sagedushälve on lühiajaline häälepaelte võnkesageduse ebastabiilsus (Mathieson, 2001). Antud näitaja on väga tundlik sageduse muutustele, mis esinevad järjestikuste helilainete perioodide vahel (Gonzalez, Carpi, 2004; Xue, Deliyaski 2001). Sagedushälve on oluline hääle akustilise omaduse näitaja ning üks olulisi tegureid häälepuude hindamisel. Sagedushälbe protsentuaalsed mõõtmistulemused on kõrgemad patoloogiliste häälte puhul (eelkõige hüperfunktsionaalse ning kaheda hääle puhul) ja mõningatel eakatel normaalsetel häätel (Dejonckere, 1995, viidatud Mathieson, 2001 j).

Amplituud viitab häälepaelte võnkumise ulatusele ja on tajutav valjusena või intensiivsusest. Amplituud sõltub õhuvoolust ja survest ning seda mõõdetakse detsibellides (dB). Tugevam häälevaljus saavutatakse üksnes juhul, kui häälepaeldad osutavad tugevamat vastupanu suurenenud õhuvoolule. Sageduse ja intensiivsuse muudatused on tihedalt seotud, sest mõlemat mõjutavad õhusurve ja häälepaelte pingsus (Mathieson, 2001).

Intensiivsushälve (*shimmer*). Intensiivsushälve on lühiajaline häälepaelte võnkumise intensiivsuse ebastabiilsus ning on põhimõtteliselt võrreldav sagedushälbega. Intensiivsushälbe protsentuaalsed mõõtmistulemused väljendavad kõrist tuleneva põhitooni intensiivsuse muutlikkust ning see on oluline näitaja häälekäeduse tajumisel (Mathieson, 2001). Eelmainitud parameetrit kasutatakse laialdaselt erinevates hääleuuringutes (Gonzalez, Carpi, 2004).

Sagedus- ja intensiivsushälbe puhul pole eraldi norme lastele välja töötatud ning kirjanduse andmetel analüüsitakse neid lähtuvalt täiskasvanud naiste häälte näitajatest, nii nagu teisigi antud uurimuses mõõdetud parameetreid (va põhisagedus). Varasemalt läbiviidud töödes on ilmnenu, et häälepaelte nupukeste diagnoosiga lastel on võrreldes kahjustumata häälepaelttega lastega kõrgemad sagedus- ja intensiivsushälbe näitajad, (Gherson, Wilson Arboleda, 2010).

Häälekäheduse indeks (*noise to harmonic ratio*). Häälekäheduse indeks (edaspidi NHR) väljendab müra üldist olemasolu uuritavas hääles, nagu näiteks amplituudi ja sageduse variatsioonid, turbulentsi müra, subharmoonilised komponendid ja hääle katkemine (Gonzalez, Carpi, 2004; Xue, Deliyski, 2001). Kõrist tuleva signaali kvaliteet sõltub häälepaelte sulust, perioodilisusest ja limaskesta lainete sümmeetriast. Tekitatud heli koosneb perioodilistest ja mitteperioodilistest (juhuslik müra) lainetest. Müra on heli, mis ei ole kõrist tuleva signaaliga harmooniline. Hääles sisalduvate perioodiliste ja mitteperioodiliste lainete hulka saab mõõta spetsiaalste tarkvara abil, mis määratleb häälekäheduse indeksi. Mürakomponendi tõus hääletoonis kahjustab hääle harmoonilist struktuuri ning kui see on domineeriv, tajutakse seda häälekähedusena. Mida enam esineb mitteperioodilist heli, seda tõsisemalt avaldub kähedus (Mathieson, 2001). NHR-i mõõtmine annab meile infot hääletoonis sisalduva müra kohta, kuid ei teavita meid kõris toimunud muutustest/hälbest, mis tõstab mürakoeffitsienti hääles. NHR on oluline näitaja häälepatoloogia tuvastamise puhul ning lisaks aitab jälgida ja hinnata ravi tulemuslikkust patoloogia korral (Yumoto, 1983, viidatud Mathieson, 2001).

Hääle turbulentsi indeks (*voice turbulence index*). Hääles olemasolevat müra iseloomustab ka hääle turbulentsi indeks (edaspidi VTI). Antud parameeter mõõdab mitteharmoonilise kõrgsagedusliku müra suhtelist taset ning on tehnoloogia mõttes „uus katse“ hindamaks hääle kahisevust (*breathiness*). Enamasti on VTI põhjustatud mittetäielikust või lõdvast häälepalte kontaktist (Gonzalez, Carpi, 2004; Xue, Deliyski, 2001).

Häälepaelte sulguse indeks (*soft phonation index*). Häälepaelte sulguse indeks (edaspidi SPI) on madalama harmoonilise sageduse (70 Hz – 1600 Hz) ja kõrgema sageduse (1600 Hz – 4500 Hz) keskmine suhtarv. Suurenenud SPI võib viidata mittetäielikule või nõrgale häälepaelte sulgumisele (Gonzalez, Carpi, 2004; Xue, Deliyski, 2001).

Hääle subjektiivsed hindamismeetodid

Patsiendi häält uurides on oluline tunda lisaks objektiivsetele hindamisvahenditele ka subjektiivseid mõõdikuid. Subjektiivsed hindamisvahendid aitavad muuhulgas hinnata patsiendi ravile allumist. Hääle paranemisele viitavad tunnused mõjutavad inimest enamasti positiivselt (nii emotsionaalselt kui funktsionaalselt), rahulolematuse võib probleemi aga süvendada (Cheng, Woo, 2010). Traditsioonilised kliinilises praktikas kasutatavad objektiivsed mõõtvahendid (nt endoskoopilised uuringud, video-larüngostroboskoopia) annavad meile infot häälepaelte ja neelu patoloogiast, kuid ei teavita meid sellest, kuidas see

mõjutab hääleprobleemiga inimese ning tema lähedaste elukvaliteeti (Orr, Jong, Cranen, 2002; Zur, Cotton et al., 2007). Vajadusest tulenevalt on mitmed täiskasvanute praktikas kasutatavad hindamisvahendid kohandatud pediatrilisele populatsioonile. Neist kõige enam on maailmas kasutusel järgmised: Pediatriline hääleuuring (*Pediatric Voice Outcome Survey*), Pediatriline häälepuude küsimustik (*Pediatric Voice Handicap Index*) ja lastele mõeldud häälega seonduv elukvaliteedi uuring (*Pediatric Voice-Related Quality of Life Survey*). Järgnevalt tutvustab töö autor kolme eelmainitud subjektiivset hindamisvahendit, peatudes pikemalt Pediatrilisel häälepuude küsimustikul.

Pediatriline häälepuude küsimustik. Esialgne täiskasvanutele suunatud Häälepuude küsimustik (edaspidi VHI) valideeriti 1997. aastal ja koosnes 30 küsimusest, mis olid võrdselt (10 kaupa) jaotatud kolmeks alavaldkonnaks – funktsionaalseks, füüsiliseks ja emotsionaalseks. Alavaldkondadesse lisati väited inimese erinevate eluvaldkondade kohta, mida häälehäire võib mõjutada. Patsient hindab väiteid skaalal 0–4 (0 = mitte kunagi ... 4 = alati). VHI üldskoor jääb vahemikku 0–120 ning mida kõrgem punktisumma saadakse, seda halvemaks peab küsimustiku täitja enda häälega seonduvat elukvaliteeti (Jacobson, Johnson, Grywalsky, 1997). VHI on maailma kliinilises praktikas laialdast kasutust leidnud reliaabne ning valiidne hindamisvahend. Täiskasvanud patsient täidab VHI enda kohta iseseisvalt. Spetsialistile annab saadud info teavet sellest, kuidas inimene ise tajub oma häälepuude tõsidust ja kuidas see mõjutab tema igapäevaelu. Samuti kasutatakse vastavat küsimustikku progressi jälgimiseks teraapia käigus, mil patsient teatud aja jooksul uuesti oma seisukorda hindab (Cheng, Woo, 2007; Hartnick, Boseley, 2010).

Pediatrilisele populatsioonile väljatöötatud häälepuude küsimustik (edaspidi pVHI) on 23-st küsimusest koosnev lapsevanema poolt täidetav küsimustik, mille aluseks on algupärane täiskasvanutele mõeldud VHI. Nagu täiskasvanute küsimustik, jaguneb ka pVHI kolmeks alavaldkonnaks – funktsionaalseks, füüsiliseks ja emotsionaalseks. Esimeses osas tuleb lastevanematel vastata 7-le küsimusele, teises osas 9-le ja viimases samuti 7-le. Lastele kohandatud pVHI-s tuleb samuti hinnata iga küsimuse vastust 0-st kuni 4-ni (0 = pole probleemi ... 4 = alati probleemiks). Küsimustiku üldskoor jääb vahemikku 0–92. Kõrgem punktisumma viitab halvemini tajutavale elukvaliteedile (Alarcon et al., 2009; Hartnick, Boseley, 2010; Zur, Cotton et al., 2007). Lisaks kolme alavaldkonna küsimustele vastamise tuleb lapsevanemal hinnata oma lapse jutukust skaalal 0–6 (0–2 vaikne kuulaja, 3–5 keskmine rääkija, 6–7 väga jutukas). Lastele koostatud pVHI normatiivsed andmed saadi 45-lt kontrollgruppi kuulunud laste vanematelt, kelle lastel ei olnud häälega seonduvaid probleeme, kuulmispuuet ega muid häireid, mis mõjutaksid häält või kõnet. Kontrollgruppi kuulusid 21

poissi ja 24 tüdrukut, kelle vanus jäi vahemikku 3 kuni 12 aastat. Düsfooniagrupi moodustasid 33 operatsioonitüsistusega last, kelle vanus ulatus 4-st kuni 21 aastani (keskmine vanus 11). Lapsevanemad täitsid ka 10 avatud lõpuga küsimust, mis puudutasid lapse häälekvaliteedi mõju tema üldisele suhtlusele, arengule, haridusele, sotsiaalsele ja perekondlikule elule. Kontrollgrupilt saadud normatiivsed punktid funktsionaalses alavaldkonnas olid 1.47, füüsilises 0.20 ja emotsionaalses 0.18. Düsfooniagrupilt saadud tulemused erinesid suuresti nii igas alavaldkonnas kui ka üldskooris, funktsionaalse allosa tulemuseks saadi 13.94, füüsilises 15.48 ja emotsionaalses valdkonnas 12.15 punkti. Pediaatrilise VHI üldskoori ja alavaldkondade tulemuste testi-kordustesti reliaablust mõõdeti Pearsoni korrelatsiooniga. Iga saadud korrelatsioon oli oluline ($p < 0,01$) (Hartnick, Boseley, 2010; Zur, Cotton et al., 2007).

Pediaatriline hääleuuring. Pediaatriline hääleuuring (edaspidi PVOS) töötati välja täiskasvanute hääleuuringust. PVOS on 4 küsimusest koosnev lapsevanema poolt täidetav test, mille eesmärk on välja selgitada lapse häälega seonduv elukvaliteet. Vanemal palutakse hinnata: (1) oma lapse üldist häälekvaliteeti kõnelemisel, (2) millisel määral takistab hääl lapsel toime tulla lärmakas keskkonnas, (3) millisel määral takistab hääl lapsel toime tulla normaalses sotsiaalses keskkonnas ja/või koolis, (4) kas laps on kõnelemise ajal pinges oma hääleprobleemi tõttu. Saadav üldskoor jääb vahemikku 0–100 punkti. Kõrgem punktisumma viitab suhteliselt paremini tajutavale elukvaliteedile (Hartnick, Boseley, 2010). Olgugi, et PVOS on lühike ja kergesti läbiviidav küsimustik, on mitmed olulised valdkonnad käsitlemata. Kliinilised uuringud väidavad, et häälehäired võivad negatiivselt mõjutada ka lapse hariduse omandamist ja elustiili (Zur, Cotton et al., 2007).

Pediaatriline häälega seotud elukvaliteedi uuring. Pediaatriline häälega seotud elukvaliteedi uuring (edaspidi PV-RQOL) on 10-st küsimusest koosnev lapsevanema poolt täidetav küsimustik. Lastele kohandatud versioonis on säilinud kõik 10 küsimust, mis algupärase täiskasvanutele koostatud küsimustikus. Lastele suunatud testis on küsimused lihtsalt ümber sõnastatud vanematele täitmiseks. Iga küsimuse vastust tuleb hinnata skaalal 0–10 (0 = probleem on „nii suur kui üldse võimalik“ ... 10 = probleemi pole) (Boseley, Cunningham, Volk, Hartnick, 2006). Seega võib küsimustiku üldskoor varieeruda 0-st kuni 100 punktini, kus kõrgem punktisumma viitab paremini tajutavale elukvaliteedile. Antud küsimustikus on 2 alavaldkonda – sotsiaal-emotsionaalne ja füüsilis-funktsionaalne (Blumin, Keppel, Braun, Kerschner, Merati, 2008; Boseley, Cunningham et al., 2006; Hartnick, Boseley, 2010).

Lähtuvalt eelkirjeldatud hääle objektiivse ja subjektiivsete hindamisvahendite

kirjeldustest, nõsutun väitega, et kliinilises praktikas kasutatavad objektiivsed mõõtvahendid (nt endoskoopilised uuringud, video-larüngostroboskoopia) annavad infot häälepaelte ja neelu patoloogiatest, kuid ei teavita sellest, kuidas see mõjutab hääleprobleemiga inimese ning tema lähedaste elukvaliteeti (Orr, Jong, Cranen, 2002; Zur, Cotton et al., 2007). Eriti oluline on hinnata hääleprobleemi mõju igapäevaelule just laste hulgas, kes on alles kujunemas iseseisvaks indiviidiks ning tundlikumad ümbritsevast keskkonnast tuleneva kriitika suhtes. Lisaks sellele on mitmetes uuringutes ilmnenu tõsiasi, et laste hulgas jäävad hääleprobleemid sageli märkamata (Boone, 1971; Wilson Arboleda, 2010). Sellest tulenevalt otsustasin käesolevas uurimuses selgitada valiidsed ja reliaabse hindamisvahendi – pVHI sobivust hääleprobleemide hindamiseks. Maailmas juba laialdast kasutust leidnud pVHI koosneb lihtsalt sõnastatud väidetest ning lapsevanemal kulub selle täitmiseks kuni 10 minutit. Seega on antud küsimustikku vanemal kerge täita ning see ei nõua palju aega. Küsimustikust saadud tulemuste kinnitamiseks või ümberlükkamiseks viiakse läbi objektiivne hääle akustiliste parameetrite mõõtmine. Lisaks otsitakse kahe hindamisviisi tulemustes seoseid, et teada saada, kas edaspidi on võimalik häälepatoloogia prognoosimiseks toetuda subjektiivse hindamisvahendiga (pVHI) saadud tulemustele.

Uurimuse eesmärk ja hüpoteesid

Käesoleva töö eesmärgiks on selgitada pVHI sobivust hääleprobleemide hindamiseks ning leida seost pVHI ja hääle akustiliste parameetrite mõõtmistulemuste vahel.

Käesolevas töös püstitatakse järgmised hüpoteesid:

1. Nii objektiivsel kui subjektiivsel hindamisel avalduvad olulised erinevused häälepuudega ja -puudeta laste vahel, st mõlema hindamisviisiga on võimalik eristada häälepuudega lapsi terve häälega lastest.
2. pVHI tulemused ja hääle akustiliste parameetrite objektiivsed mõõtmistulemused on omavahel kooskõlas, st subjektiivse hindamise alusel on võimalik prognoosida häälehäiret lastel.

Meetod

Valim

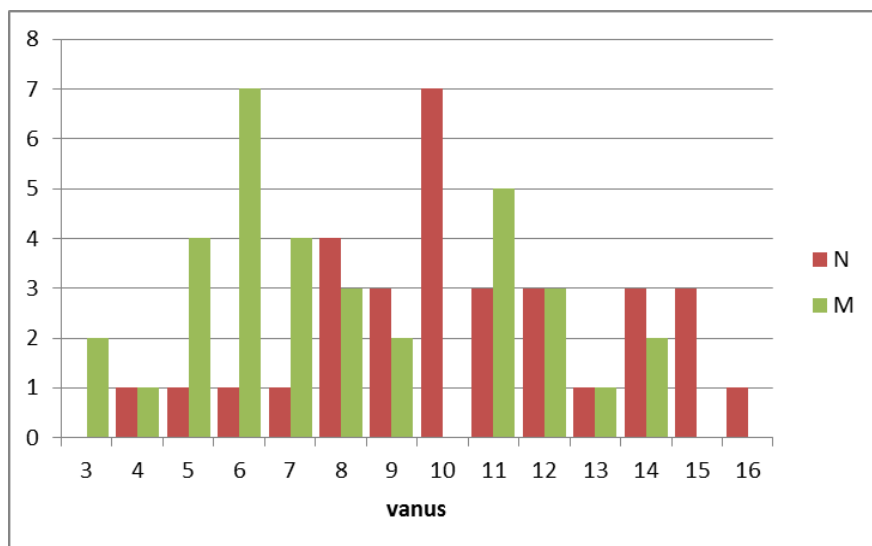
Käesolevas uuringus moodustasid esialgselt katserühma eelnevate häälekaebusteta 31 mudilas- ja lastekooris laulvat last ning kontrollrühma 11 kõrva-nina-kurguhaiguste arsti poolt diagnoositud häälehäirega last. Katserühma moodustasid põhikoolis õppivad lapsed, kes laulavad mudilas- ja/või lastekooris. Lapsed õppisid Leie Põhikoolis, neist 11 on meessoost ning 20 naissoost. Katseisikute vanus jääb vahemikku 7–15 (keskmine vanus 11,2). Selle rühma lastel (edaspidi katserühm nr 1) ei ole diagnoositud häälega seonduvaid patoloogiaid ning oma igapäevaelus ei kurda nad häälekasutuse ja/või -vähimuse üle. Nende laste vanemad täitsid magistritöö koostaja juhendamisel oma lapse kohta pVHI. Kuigi antud lastel pole uuritud ega diagnoositud hääleprobleeme, viitasid nende olemasolule lastevanematelt saadud pVHI tulemused ning objektiivse hindamise esialgsed tulemused. 31 pVHI küsimustikust oli 13 üldskoor vahemikus 10–32 punkti. Objektiivse hindamise käigus ilmnis, et 20 lapsel olid osad mõõdetud hääle parameetrid MDVP piirväärtusest märgatavalt kõrgemad. Kuna katsegrupi laste esmased tulemused viitasid võimalikele häälehäiretele, otsustasin koos juhendajaga laiendada katserühma kuuluvate terve häälega isikute arvu püstitatud hüpoteeside kontrolliks, sest lähtuvalt töö eesmärgist – võrrelda häälehäirega lapsi terve häälega lastega, ei kvalifitseerunud selle alla kõik 1. katserühma liikmed. Esimese katsegrupi enam kui poolte laste uurimistulemused viitasid häälehäire olemasolule. Meditsiinilise häälehäire diagnoosita polnud neid lapsi aga võimalik ümber paigutada kontrollgruppi. Seega jäi 1. katserühma laste puhul kahtlus märkamata jäänud häälehäirele ning neid käsitletakse töös eraldi grupina, et kinnitada ka kirjanduses välja toodud häälehäirete mittemärkamist laste hulgas.

Laiendatud katserühm (katserühm nr 2), kelle komplekteerimise aluseks oli logopeedi eksperthinnang, et lapsel on terve hääl, koosneb 24-st Tallinnas elavast lapsest, vanuses 3–11 (keskmine vanus 6,8). Sarnaselt esimesele katserühmale, ei ole antud grupis osalejatel diagnoositud hääleprobleeme ning selle kohta ei esita kaebusi ka laps ega lapsevanem. Samuti laulavad antud katseisikute grupis osalevad kooliealised lapsed (12) mudilas- või lastekooris. Katserühmas osalenud laste vanemad on täitnud logopeedi R. Naestema juhendamisel oma lapse kohta pVHI. Valimi soolised ja vanuselised üldnäitajad on toodud joonisel 2.

Kontrollrühm koosneb 11-st kõrva-nina-kurguhaiguste arsti poolt tuvastatud hääleprobleemiga lapsest, kellel ei ole kuulmislangust ega kõnearengu probleeme. Häälehäire on diagnoositud eriarsti poolt ning lapsed on suunatud edasisele ravile Tallinnas asuvasse SA Kõrva-Nina-Kurguhaiguste Kliiniku logopeedi juurde. Kontrollrühma kuuluvate isikute vanus

jääb vahemikku 4–16 (keskmine vanus 9), neist 6 on poisid ning 5 tüdrukud. Lapsevanemad on täitnud logopeedi juhendamisel oma lapsest lähtuvalt pVHI.

Katseisikute ülemise vanusepiiri seadmisel lähtuti sellest, et katseisikud mahuksid pVHI küsimustikuga seotud piiridesse (ülemine piir 21 eluaastat, mil häälepaelad on välja arenenud), alumiseks piiriks arvestati magistritöö koostaja ja juhendaja poolt 3 aastat, et oleks võimalik kuulda lapse lauselist kõnet ning laps suudaks mõista ja täita uurimisel antavaid korraldusi. Katseisikute kättesaadavusest lähtuvalt polnud võimalik katseisikuid east ja soost lähtuvalt täpselt sobitada. Kuna kontrollrühmas oli ka eelkooliealisi lapsi, valiti laiendatud katserühma samuti eelkooliealisi katseisikuid. Kontrollrühma vanusevahemik ulatus 4–16-ni, katserühmadel 3–15-ni.



Joonis 2. Katserühmade 1 ja 2 ning kontrollrühma sooline ja vanuseline jaotumine

Katserühmas 1 oli enam tüdrukuid, kuna häälemurde ilmnemise ajal on poisslapsed loobunud kooris laulmisest. Katserühmas 2 oli poisse 10 võrra rohkem kui tüdrukuid. Kontrollrühmas, kuhu isikuid valiti, pidades silmas kõrva-nina-kurguhaiguste arsti diagnoosi, oli poisse tüdrukutest ühe võrra rohkem (tabel 1).

Tabel 1. *Katse- (1, 2) ja kontrollrühma sooline jaotumine*

Sugu	Katse 1	Katse 2	Kontroll	Kokku
N	20	7	5	32
M	11	17	6	34
Kokku	31	24	11	66

Keskmine vanus esimeses katserühmas oli 11,2 aastat, teises katserühmas 6,8 ja kontrollrühmas 9 eluaastat. Katse- ja kontrollrühma vanuseline koosseis on toodud tabelis 2.

Tabel 2. *Katse- (1, 2) ja kontrollrühma isikute vanus*

Vanus	Katse 1	Katse 2	Kontroll	Isikute arv
3		2		2
4		1	1	2
5		3	2	5
6		6	2	8
7	1	4		5
8	4	2	1	7
9	3	2		5
10	4	3		7
11	5	1	2	8
12	5		1	6
13	2			2
14	5			5
15	2		1	3
16			1	1
Kokku	31	24	11	66

Mõõtvahendid

Uuringus osalejate hääle hindamiseks kasutati Zur, Cotton et al. (2007) poolt lastele kohandatud subjektiivset hindamisvahendit (pediaatriline häälepuude indeks) ja saadud tulemuste võrdlemiseks kasutati objektiivse hindamisvahendi (Multi-Dimensional Voice Program) lindistusel saadud andmeid. Esialgselt täiskasvanutele koostatud häälega seonduv elukvaliteedi küsimustik kohandati pediatrilisele populatsioonile 2007. aastal ning on alates sellest ajast kasutusel mitmetes erinevates keeltes (Boseley, Hartnick, 2010). Uurimuseks vajamineva pVHI tõlkis eesti keelde magistritöö autor, toetudes eesti keelde tõlgitud täiskasvanutele mõeldud VHI-le (Kompus, 2010). Kuna test on juba pediatrilisele

populatsioonile kohandatud ja häälega seonduvad elukvaliteeti puudutavad väited pole keele-ega kultuurispetsiifilised, polnud testi vaja kohalikele oludele kohandada. Tõlkimisvigade vältimiseks konsulteeris magistritöö juhendaja inglise keele filoloogi ja õpetaja Kai Klandorfiga. Eestikeelne ankeet asub käesoleva töö lisas 1 ja ingliskeelne versioon lisas 2. Lisaks on pVHI-d kirjeldatud töö teoreetilises osas.

Subjektivne hindamine

Subjektivse hindamisprotsessi käigus täitsid uuringus osalevate laste vanemad magistritöö koostaja ja/või kliiniku logopeedi eelneval juhendamisel 23-st väitest koosneva pVHI ankeedi. Lastele kohandatud pVHI-s tuleb hinnata iga väidet 0-st kuni 4-ni (0 = pole probleemi ... 4 = alati probleemiks). Testi üldskoor saadakse kolme alavaldkonna (funktsionaalne, füüsiline ja emotsionaalne) punkte liites ning kõrgem punktisumma (maksimaalselt 92) viitab halvemini tajutavale elukvaliteedile. Mitmetes uuringutes viidatakse pVHI-le kui usaldusväärsele ja valiidsale hindamisvahendile (Cheng, Woo, 2010).

Kõigilt kontroll- ja katserühmade isikute (66) vanematelt saadud küsimustikud olid täidetud korrektselt ning on analüüsis arvesse võetud.

Objektivne hindamine

Kõigi katseisikutega viidi läbi akustiliste hääleomaduste uuring. Hääle akustilisi omadusi mõõtis logopeed Riin Naestema spetsiaalse programmi KayPENTAX Multi-Dimensional Voice Program (mudel 5105) abil. Uuringut läbiviinud logopeed omab vastava tarkvara kasutuslitsentsi ja tehnikat. KayPENTAX Multi-Dimensional Voice Program (edaspidi MDVP) on kvantitatiivne häälekvaliteedi akustikat hindav tarkvara, mis mõõdab ühe vokalisatsiooni kestel 22 erinevat parameetrit. MDVP normatiivsed andmed baseeruvad normaalse ja patoloogilise hääle andmebaasil, mis sisaldab üle 2000 häälenäidise. Tulemused on graafiliselt ja numbriliselt võrreldud normatiivsete piirtaseme väärtustega. Alates tutvustamisest on MDVP kogunud laialdaselt viiteid eel-retsenseeritud professionaalsetes ajakirjades, leides tunnustust reliaablusele, arvukate parameetrite väärtustele ja efektiivsusele. MDVP on juhtiv hääleanalüüsiks kasutatav programm oma funktsioonide tõendatuse, tugeva konstruktsiooni ja põhjalike aruannetega (Gonzalez, Carpi, 2004; Xue, Deliyaski 2001; Multi-Dimensional Voice). Akustiliste hääleomaduste mõõtmisel elimineeriti üleliigsed parameetrid ning hinnati järgmisi näitajaid – hääle sagedus- ja intensiivsushälve (*jitter-shimmer*), hääle

põhisagedus (*fundamental frequency*), hääle turbulents, häälepaelte sulguse indeks (*voice turbulence index, soft phonation index*) ning häälekäheduse indeks (*noise to harmonic ratio*). Antud näitajad on sagedamini mõõdetavad hääleparameetrid ja olulised tegurid häälepuude hindamisel (Gonzalez, Carpi, 2004; Mathieson, 2001). Eelloetletud parameetreid on pikemalt kirjeldatud töö teoreetilises osas.

Protseduur

Katserühma nr 1 mõõtmised viidi läbi Leie Põhikooli eripedagoogi kabinetis ning katserühma nr 2 ja kontrollrühma mõõtmised Tallinnas, SA Kõrva-Nina-Kurguhaiguste Kliiniku logopeedi kabinetis. Katseisikute kõnet uuriti MDVP tarkvara abil eraldi suletud ruumis. Katsed viidi läbi 1 aasta ja viie kuu jooksul ajavahemikus detsember 2011 kuni aprill 2013. Esiolgu uurimisele planeeritud aega pikendas katserühma laiendamine. Kõigi valimisse kuulunud katseisikute vanemad allkirjastasid kirjaliku nõusoleku vormi, millega nad andsid õiguse kogutud andmeid käesolevas magistritöös kasutada. Informatsioonile katseisikute andmetes oli juurdepääs vaid käesoleva töö autoril ja töö juhendajatel. Kõik kogutud andmed kodeeriti andmebaasis anonüümsetena. Hääleomaduste mõõtmise käigus paluti osalistel mikrofoni õelda vokaali /a/ 4 sekundi vältel harjumuspärasel ja mugaval häälekõrguse ning -valjuse tasemel. Mikrofoni kaugus huultest oli 6 cm. Protseduuri korraldati 3 korda, analüüsiks valiti parim tulemus. Mõõtmise läbiviimine ühe katseisikuga võttis aega kuni 5 minutit. Lisaks hääleomaduste lindistamisele paluti katseisiku lapsevanemal täita enda lapsest lähtuvalt pVHI. Vajadusel instrueeriti lapsevanemat selle täitmisel. Küsimustiku väited, mida tuleb hinnata skaalal 0–4, on lihtsalt sõnastatud ning arusaadavad ja testi täitmine võttis orienteeruvalt aega 5–10 minutit.

Andmeanalüüs

Andmete analüüsimiseks kasutati SPSS 17.0 ja MS Office Exceli andmetöötlusprogramme. Pediaatrilise häälepuude küsimustiku alltestide ja üldskoori statistilise erinevuse kontrollimiseks katsegruppide ja kontrollgrupi vahel kasutati mitteparameetrilist Mann-Whitney U testi, sest pVHI väidetele antavad väärtused on esitatud 4-pallisel Likert-tüüpi skaalal ning alltestide ja üldskoori tulemused ei vastanud normaaljaotusele. Alltestide ja üldskoori normaaljaotusele mittevastamist kontrolliti Shapiro-Wilk'i testiga, mille tulemused on lisas 6. Akustiliste parameetrite analüüsimiseks kasutati

t-testi, sest tegemist on pidevate mõõtmistega. Seose hindamisel akustiliste parameetrite ning pVHI vahel kasutati lineaarset sõltuvust mõõtvat Pearsoni korrelatsioonikordajat.

Tulemused

Pediaatrilise häälepuude küsimustiku lõppskoori ja alltestide tulemused

Pediaatrilise VHI tulemuste kirjeldamisel on välja toodud statistilise olulisuse erinevused kontroll- ja katsegruppide vahel ning täiendava infona on sulgudes esitatud keskmised tulemused. Pediaatrilise häälepuude küsimustiku lõppskoori tulemused olid katserühmades nihutatud väiksemate väärtuste poole ning kontrollrühmas pigem keskmiste punktisummade juurde. Kontroll- ja katserühmade pVHI üldskoori tulemused on toodud lisas 7. Katserühmades oli väikseim pVHI lõppskoor 0 ja suurim 32 punkti (keskm. 3,8), kontrollrühmas vastavalt 10 ja 84 punkti (keskm. 26,91). Katserühmade ja kontrollrühma pVHI üldskoor erines oluliselt ($p < 0,05$). Katserühmas 1 ja 2 oli kummaski minimaalne lõppskoor 0, kuid maksimaalne tulemus vastavalt nr 1 rühmas 32 punkti ja nr 2 rühmas 7 punkti. Katserühmade 25-punktine maksimaalne lõppskoori vahe võib viidata sellele, et osal 1. katserühma lastest on suure tõenäosusega siiani diagnoosimata häälehäire.

Lisaks kolme alavaldkonna küsimustele vastamise tuli pVHI-s lapsevanemal hinnata oma lapse jutukust skaalal 0–6 (0–2 vaikne kuulaja, 3–5 keskmine rääkija, 6–7 väga jutukas). Katserühmade ja kontrollrühma tulemustes ei ilmnenud statistiliselt olulist erinevust ($p > 0,05$).

Funktsionaalse alltesti punktiskoorid olid ootuspäraselt kõrgemad kontrollrühmas, võrreldes katserühmade tulemustega. Maksimaalne üldskoor antud alltesti osas oli kontrollrühmal 15 (keskm. 7,18) ja katserühmadel 7 punkti (keskm. 1,93). Kontroll- ja katserühmade funktsionaalse alltesti lõppskoor oli statistiliselt oluliselt erinev ($p < 0,05$). Lisaks üldskoorile ilmnas kõigis funktsionaalse alltesti väidetes kontroll- ja katserühmade vahel statistiliselt oluline erinevus ($p < 0,05$). Erisusi ilmnas aga katserühmade omavahelistes tulemustes, kus 7-st väitest 4 erinesid üksteisest oluliselt ($p < 0,05$). Katserühmade 1 ja 2 vahel ilmnasid statistiliselt olulised erinevused väidetes 1 (*Minu lapse häält on teistel raske kuulda*), 2 (*Inimestel on raske minu lapsest mürrarikkas ruumis aru saada*), 3 (*Meil on kodus raske last kuulda, kui ta hüüab teisest toas*) ja 6 (*Inimesed paluvad lapsel öeldut korrata, kui nad räägivad temaga näost-näku*). Kõigil juhtudel oli 1. katsegrupi keskmine punktiskoor kõrgem. Lisaks 4-le väitele erines oluliselt katsegruppide vahel ka funktsionaalse alltesti üldskoor ($p < 0,05$). Katsegruppide 1 ja 2 vahelised pVHI tulemuste statistilise olulisuse väärtused on välja toodud lisas 3.

Ühtegi punkti ei saanud ehk mitte kunagi ei leidnud kinnitust katserühma isikute

vanemate arvates 5. väide (*Minu laps suhtleb sõprade, naabrite ja sugulastega oma hääle tõttu vähem*). Antud väide oli 1. katserühma arvestuses ainuke, mis ei leidnud kordagi kinnitust. 2. katserühma arvestuses ei leidnud lisaks 5. väitele kordagi kinnitust veel 3. (*Meil on kodus raske last kuulda, kui ta hüüab teisest toas*), 4. (*Minu laps kaldub suhtlemist oma hääle tõttu vältima*) ja 7. väide (*Minu lapse hääleprobleemid seavad piirangud tema isiklikule, hariduslikule ja sotsiaalsele aktiivsusele*). Kontrollrühma funktsionaalse alltesti osas ei olnud ühtegi sellist väidet, mis oleks läbivalt jäänud punkti(de)ta.

Võrreldes katserühma 2 tulemusi kontrollrühmaga, ei ilmnenud statistiliselt olulist erinevust vaid 5. väite (*Minu laps suhtleb sõprade, naabrite ja sugulastega oma hääle tõttu vähem*) korral ($p > 0,05$). Kontroll- ja katserühma 1 puhul aga ei esinenud statistiliselt olulisi erinevusi ($p > 0,05$) väidetes 3–5 (vt ülalt). Eelloetletud kontroll- ja katserühm 1 ning kontroll- ja katserühm 2 vahelised pVHI statistilise olulisuse väärtused on välja toodud lisas 4. Katserühmade ja kontrollrühma funktsionaalse alltesti tulemusi kajastab tabel nr 3.

Tabel 3. pVHI funktsionaalse alltesti statistiline olulisus kontroll- ja katserühmade vahel

Alltest	Mann-Whitney U	Z	p
fun1	116,500	-3,635	0,000
fun2	123,500	-3,321	0,001
fun3	200,000	-2,088	0,037
fun4	252,500	-2,384	0,017
fun5	275,000	-2,236	0,025
fun6	125,500	-3,573	0,000
fun7	85,500	-6,261	0,000
fun kokku	55,000	-4,331	0,000

Märkus. Erinevus on oluline, kui $p < 0,05$.

Sarnaselt funktsionaalse alltesti tulemustele, ilmnes ka füüsilise osa lõikes kontroll- ja katsegruppide vahel nii üldskooris kui kõigis üksikutes väidetes statistiliselt oluline erinevus ($p < 0,05$). Kontrollrühma isikud kogusid kõige enam punkte just selles alltesti osas, maksimaalne saadud üldskoor oli 23 (keskm. 13,27). Katserühmade maksimaalne üldskoor oli 10 punkti (keskm. 1,68), mis samuti on katsegruppidel alltestidest kõrgeim. Maksimaalsete

üldskooride vahe on enam kui kahekordne.

Väidet, mis läbivalt kontrollrühma isikute puhul kordagi kinnitust ei leidnud, ei ilmnenud. Samuti ei olnud 1. katserühma arvestuses sellist väidet, mis läbivalt 0 punkti oleks saanud. Katserühm nr 2 hulgas sai läbivalt 0 punkti 5. (*Minu lapse häälekvaliteet on ettearvamatu*), 6. (*Minu laps peab rääkimisel kõvasti pingutama*), 8. (*Minu lapse hääle katkeb/„ütleb üles“ rääkides*) ja 9. väide (*Minu laps peab kisama, et teised teda kuuleksid*). Erinevusi katsegruppide vahel ilmnas veelgi – statistiliselt oluliselt erinevad ($p < 0,05$) olid rühma 1 ja 2 tulemustes funktsionaalse alltesti üldskoor ja 1. väide (*Minu lapsel saab rääkides õhk otsa*). Mõlemil juhul oli 1. katserühma keskmine punktiskoor kõrgem.

Kontrollrühma ja 2. katserühma hulgas leidis kõige enam kinnitust 4. väide (*Minu lapse hääle on kuiv, kriipiv ja/või kähe*) (kontrollr. keskm. 2,45 ja 2. katser. 0,08 punkti). 1. katserühma hulgas aga mõnevõrra üllatuslikult 1. väide (*Minu lapsel saab rääkides õhk otsa*) (keskm. 0,52 punkti), mis kontrollrühma tulemusest statistiliselt oluliselt ei erine ($p > 0,05$). Kõik 2. katserühma ja kontrollrühma funktsionaalse alltesti tulemused on statistiliselt oluliselt erinevad ($p < 0,05$). Eelkirjeldatud katserühmade ja kontrollrühma füüsilise alltesti tulemused on toodud tabelis 4.

Tabel 4. *pVHI füüsilise alltesti statistiline olulisus kontroll- ja katserühmade vahel*

Alltest	Mann-Whitney U	Z	p
füüs1	153,000	-3,235	0,001
füüs2	71,500	-5,423	0,000
füüs3	115,000	-5,410	0,000
füüs4	35,500	-6,116	0,000
füüs5	70,000	-5,769	0,000
füüs6	117,500	-5,108	0,000
füüs7	76,000	-5,323	0,000
füüs8	92,500	-5,799	0,000
füüs9	154,000	-4,288	0,000
füüs kokku	43,000	-4,887	0,000

Märkus. Erinevus on oluline, kui $p < 0,05$.

Emotsionaalse alltesti osas oli katserühmade maksimaalne üldskoor 5 (keskm. 0,82), mis on alltestide lõikes väikseim. Kontrollrühma maksimaalne üldskoor antud osas oli 18 punkti (keskm. 6,45). Katserühmade ja kontrollrühma emotsionaalse alltesti üldskoor on statistiliselt oluliselt erinev ($p < 0,05$). Nii kontroll- kui katserühmades on emotsionaalse alltesti keskmine üldskoor alltestide lõikes väikseim. Võrreldes funktsionaalse ja füüsilise osaga, ei ilmnenud kontroll- ja katserühmade vahel kõigis väidetes olulisi erinevusi. Lisaks üldskoorile, ilmnes statistiliselt oluline erinevus veel 7-st väitest 4-s. Olulist erinevust ei ilmnenud ($p > 0,05$): 5. (*Minu laps seltsib oma hääle tõttu vähem*), 6. (*Minu laps on pahane, kui inimesed paluvad tal öeldut korrata*) ja 7. väites (*Minu lapsele valmistab piinlikkust, kui tal palutakse öeldut korrata*). 6 ja 7 väite puhul võib probleem seisneda mitte niivõrd häälehäires, vaid lapse üldises pahameeles, kui tal palutakse korduvalt sama asja öelda.

Katserühmi 1 ja 2 eraldi võrreldes ei esinenud emotsionaalse alltesti üldskoori ja üksikute väidete lõikes kordagi statistiliselt olulisi erinevusi ($p > 0,05$). Katserühm nr 1 hulgas ei leidnud kordagi kinnitust 3. (*Mulle tundub, et inimesed ei mõista minu lapse hääleprobleemi*), 4. (*Minu laps on oma hääleprobleemist häiritud/frustreeritud*) ja 5. väide (*Minu laps seltsib oma hääle tõttu vähem*). Katserühm nr 2 ei saanud ühtegi punkti samuti väidete 3 ja 4 eest ning lisaks 1. väite (*Minu laps on teistega rääkides oma hääle tõttu pinges*) eest. Mõlema katserühma hulgas kogus enim punkte 6. väide (*Minu laps on pahane, kui inimesed paluvad tal öeldut korrata*). Kontrollrühmas läbivalt punkti(de)ta jäänud väidet ei olnud. Kontrollrühmas leidsid enam kinnitust 1. (*Minu laps on teistega rääkides oma hääle tõttu pinges*), 2. (*Minu lapse hääle äratas inimeste tähelepanu*), 3. (*Mulle tundub, et inimesed ei mõista minu lapse hääleprobleemi*) ja 4. väide (*Minu laps on oma hääleprobleemist häiritud/frustreeritud*) (kõik kogusid keskm. 1,27 punkti).

Katserühm 1 ja kontrollrühma emotsionaalse alltesti võrdluses ei ilmnenud (sarnaselt kõigi katserühma isikute ja kontrollrühma arvestuses) statistiliselt olulisi erinevusi väidetes 5–7 ($p > 0,05$). Katserühm 2 ja kontrollrühma võrdluses aga väidetes 5 ja 7 ($p > 0,05$). Katserühmade ja kontrollrühma emotsionaalse alltesti tulemusi kajastab järgnevalt tabel nr 5.

Tabel 5. *pVHI emotsionaalse alltesti statistiline olulisus kontroll- ja katserühmade vahel*

Alltest	Mann-Whitney U	Z	p
em1	87,500	-5,937	0,000
em2	132,000	-4,522	0,000
em3	137,500	-5,694	0,000
em4	82,500	-6,680	0,000
em5	280,500	-1,275	0,202
em6	220,000	-1,710	0,087
em7	291,000	-,317	0,751
em kokku	37,500	-4,923	0,000

Märkus. Erinevus on oluline, kui $p < 0,05$.

Kokkuvõtvalt näitavad ülaltoodud andmed, et katserühmad eristuvad statistiliselt oluliselt kontrollrühmast pVHI alltestide lõppskoori ning üldskoori osas, st. et pVHI põhjal on terve häälega lapsed eristatavad häälepuudega lastest.

Akustiliste parameetrite mõõtmistulemused

Akustiliste parameetrite analüüsimiseks kasutati t-testi, sest tegemist on pidevate mõõtmistega. T-test on kahe üldkogumi keskmiste võrdlemiseks ning võimaldab teha otsuse, kas keskmiste erinevus valimis on piisavalt suur, et üldkogumi keskmiste erinevus oleks tõestatud. (Tammaru, 2005). Alljärgnevas peatükis on välja toodud MDVP-ga mõõdetud kuue hääle akustilise parameetri keskmised näitajad kontroll- ja katsegrupi isikutel. Tinglikult on lapsed mõõtmisel märgitud naistena ning analüüsis lähtutakse MDVP naiste keskmistest piirväärtustest, mida ka mujal kirjanduses laste hääleomaduste hindamisel rakendatakse. Tulemustes vaadeldakse kui palju ja millises suunas (kõrgem – madalam), erineb mõõdetud tulemus MDVP piirväärtusest antud näitaja puhul. Märgatavalt kõrgem või madalam tulemus piirväärtusest viitab häälepatoloogiale. Arutelu käigus tuuakse välja, millele täpsemalt saadud tulemus võib osutada ja kuidas see lapse hääles avaldub (al lk 37).

Keskmine põhisagedus kõnelemisel katserühmade hulgas oli 259,02 Hz ning kontrollrühma isikutel 244,94 Hz. Saadud tulemus statistiliselt oluliselt ei erine ($p > 0,05$). 1. katserühmas oli keskmine F_0 252,57 Hz ja 2. -rühmas 267,35 Hz, ka need keskmised mõõtmistulemused ei erine omavahel statistiliselt oluliselt ($p > 0,05$). Kontrollrühma

keskmine F_0 oli antud valimi hulgas madalaim. Laste täpsemal F_0 hindamisel peab lähtuma lapse vanusest, kuna see muutub märgatavalt lapse kasvamise ning arengu käigus. Mathieson (2001) on välja toonud, et laste keskmine F_0 kõnelemisel on 265 Hz. Kõige lähedasem keskmine tulemus sellele oli 2. katserühma isikutel. Kõige hálbelisem F_0 antud keskmisest tulemusest oli kontrollrühma isikutel, mis viitab sellele, et nende laste häälepaelte ehituses ja/või funktsioonis ilmneb eripärasid, mida terve häälega lastel ei esine.

Sagedushálbe keskmine protsentuaalne tulemus katserühmade hulgas oli 1,62% ja kontrollrühmal 4,66%, mis erineb statistiliselt oluliselt katserühmade tulemusest ($p < 0,05$). Objektiivse mõõtvahendi MDVP piirväärtuseks on sagedushálbe puhul antud 1,04%. Sellest näidust erineb katserühmade keskmine tulemus oluliselt vähem võrreldes kontrollrühmaga. Katserühmade eraldi arvestuses oli 1. rühma keskmine sagedushálbe 2,33% ja 2. rühma 0,70%. Saadud tulemus on statistiliselt oluliselt erinev ($p < 0,05$). MDVP piirväärtusest erineb katserühmade hulgas enam 1. rühma keskmine tulemus. Sagedushálbe keskmised protsentuaalsed tulemused olid MDVP piirväärtusest kõrgemad 1. katserühmas ning kontrollrühmas. Katserühm nr 2 keskmine tulemus oli 0,34% võrra madalam piirväärtusest. Kõrgenenud sagedushálbe võib viidata ühele düsfoonia tunnusele – häälekähedusele.

Rühmade vahel oli märgatavalt erinevam intensiivsushálbe keskmine protsentuaalne tulemus, mis katserühmadel oli 5,38% ja kontrollrühmal 13,57%. Saadud tulemus on statistiliselt oluliselt erinev ($p < 0,05$). Nii katserühmade kui kontrollrühma keskmine tulemus on MDVP piirväärtusest kõrgem, mis antud näitaja puhul on 3,81%. Katserühmade eraldi arvestuses oli 1. rühma keskmine tulemus piirväärtusest peaaegu 2 korda kõrgem – 7,33%. Katserühm nr 2 tulemus aga piirväärtusest mõne võrra madalam – 2,87%. Katserühmade 1 ja 2 intensiivsushálbe protsentuaalsed näitajad on omavahel statistiliselt oluliselt erinevad ($p < 0,05$). Sarnaselt sagedushálbega, sai intensiivsushálbe keskmise protsentuaalse tulemuse piirväärtusele lähedasima tulemuse katserühm nr 2. Kõige hálbelisem ja kordades kõrgem oli piirväärtusest kontrollrühmal mõõdetud keskmine tulemus. See näitab, et kontrollrühma laste häältel esineb oluliselt enam lühiajalist hääle intensiivsuse ebastabiilsust ning kinnitab kirjanduse andmeid, et intensiivsushálbe on tundlikum näitaja häälepatoloogia väljatoomisel (Mathieson, 2001).

Üsna vähesel määral erinesid kontroll- ja katsegruppide häälekäheduse indeksid (NHR). Keskmine mõõdetud NHR katserühmade arvestuses oli 0,15 ning kontrollrühmal 0,36 ja statistiliselt olulist erinevust nende tulemuste vahel ei ilmnunud ($p > 0,05$). MDVP märgib antud näitaja piirväärtuseks 0,19. Nii katserühm nr 1 kui katserühm nr 2 keskmised mõõdetud tulemused on sellest veidi madalamad (1 – 0,14; 2 – 0,16). Katserühm nr 1 ja 2

omavahelised mõõtmistulemused statistiliselt oluliselt ei erine ($p > 0,05$). Kontrollrühmal mõõdetud keskmine tulemus on nii katserühmade keskmisest tulemusest kui MDVP piirväärtusest ligikaudu 2 korda kõrgem, mis osutab nende laste hääles suurenenud müra hulgale, mida tajutakse häälekähedusena (Mathieson, 2001).

Sarnaselt häälekäheduse indeksi keskmistele tulemustele ilmneb ka hääle turbulentsi indeksi (VTI) keskmistes tulemustes katserühmade lõikes vähesel määral erinevusi. Katserühm nr 1 keskmine mõõdetud VTI oli 0,04 ja 2. katserühmal 0,05. Saadud tulemus statistiliselt oluliselt ei erine ($p > 0,05$). Kõigi katserühma isikute keskmine VTI oli 0,04 ning kontrollrühma keskmine sellest 4 korda kõrgem – 0,16. Saadud tulemus siiski statistiliselt olulist erinevust ei kajasta ($p > 0,05$). MDVP piirväärtus VTI korral on 0,061. Sarnaselt NHRi tulemustele on ka VTI puhul piirväärtusest vähesel määral madalamad katserühmade keskmised tulemused ning mitmekordselt kõrgem kontrollrühma keskmine, mis viitab kontrollrühma lastes hääles suurenenud kahina määrale (Gonzales, Carpi, 2004; Xue, Deliyski, 2001). Piirväärtusele lähedasim keskmine VTI tulemus oli järjekordselt katserühm nr 2 isikutel.

Kõige drastilisemad erinevused katserühmade lõikes esinevad häälepaelte sulguse indeksi (SPI) mõõtmiste puhul. Katserühm nr 1 keskmine SPI oli 23,25 ja nr 2 -rühmal 13,23. Antud tulemused on statistiliselt oluliselt erinevad ($p < 0,05$). Kõigi katserühma isikute keskmine SPI oli 18,88 ning kontrollrühmal 12,12. Need tulemused on statistiliselt oluliselt erinevad ($p < 0,05$). MDVP piirväärtuseks on SPI puhul 14,12. Sellest veidi madalamad keskmised tulemused olid kontrollrühmal ja 2. katserühmal. Märgatavalt kõrgem tulemus aga 1. katserühmal, mis viitab nende laste häälepaelte töö puudulikkusele. SPI piirväärtusele lähedasima tulemuseni jõudsid taaskord 2. katserühma keskmised tulemused. Eelkirjeldatud katserühmade ja kontrollrühma akustiliste näitajate keskmised mõõtmistulemused on kajastatud järgnevalt tabelis nr 6. Katserühmade 1 ja 2 hääle akustilistes mõõtmistulemustes esines mitme näitaja puhul olulisi erinevusi. Katserühmade 1 ja 2 akustiliste mõõtmistulemuste erinevus ja statistiline olulisus on toodud lisas 5.

Tabel 6. Kontroll- ja katserühmade hääle akustiliste parameetrite keskmised tulemused ja statistiline olulisus kontroll- ja katserühmade vahel

Akustiline parameeter	Rühm	N	Keskmine tulemus	MDVP piirväärtus	Standard-hälve	Standard-viga	<i>p</i>
F_0	Katse	55	259,0177		30,905045	4,167235	0,155
	Kontroll	11	244,9419		21,541415	6,494981	
Sagedus-hälve%	Katse	55	1,61978	1,040	1,140688	0,15381	0,024
	Kontroll	11	4,66127		3,790273	1,14281	
Intensiivsushälve%	Katse	55	5,38367	3,810	2,744874	0,370119	0,045
	Kontroll	11	13,56573		11,806881	3,559908	
NHR	Katse	55	0,14818	0,190	0,133138	0,017952	0,070
	Kontroll	11	0,36009		0,343845	0,103673	
VTI	Katse	55	0,041	0,061	0,014556	0,001963	0,069
	Kontroll	11	0,16018		0,193839	0,058445	
SPI	Katse	55	18,87507	14,120	10,189956	1,374013	0,042
	Kontroll	11	12,124		7,826712	2,359842	

Märkus. F_0 – põhisagedus, NHR – häälekätheduse indeks, VTI – hääle turbulentsi indeks, SPI – häälepaelte sulguse indeks. Erinevus on oluline, kui $p < 0,05$.

Kokkuvõtvalt erinesid statistiliselt oluliselt kontroll- ja katserühmade hääle sagedushälbe, intensiivsushälbe ning häälepaelte sulguse indeksi mõõtmistulemused ($p < 0,05$), millest tulenevalt on nende parameetrite mõõtmisel võimalik eristada terve häälega isikut häälepuudega isikust. Katserühmade häälekätheduse indeksi ja hääle turbulentsi indeksi keskmised mõõtmistulemused olid MDVP piirväärtusest mõnevõrra madalamad, kuid siiski märgatavalt lähedamal piirväärtusele, võrreldes kontrollrühma (MDVP piirväärtusest kõrgemate) keskmiste tulemustega.

Hääle akustiliste parameetrite ja pVHI korrelatsioon

Hääle akustiliste parameetrite ja pVHI tulemuste seose uurimiseks kasutati Pearsoni korrelatsiooni. Pearsoni korrelatsiooni kasutamiseks ei pea tunnused olema normaaljaotusega. Seose tugevuse hindamisel kasutatakse erinevaid vahemikke. Üldiselt võib Andmemasin (2013) järgi hinnata, et võrdlemisi tugevaks seoseks saab pidada korrelatsioonikordajaid alates absoluutväärtusest 0,7. Võrdlemisi nõrgaks võib reeglina pidada aga seoseid 0,3 ja alla

selle.

Pediaatrilise VHI üldskooriga korreleerus kõige enam 6-st akustilisest parameetrist sagedus- ja intensiivsushälve. Mõlemil juhul on seos statistiliselt oluline ($p < 0,05$). Korrelatsiooni tugevus on aga kummalgi juhul mõõdukas. Intensiivsushälbe korrelatsioon pVHI üldskooriga ($r = 0,417$) on mõnevõrra tugevam sagedushälbe korrelatsioonist ($r = 0,391$). Statistiliselt oluline nõrk negatiivne seos ilmnes üldskoori ja F_0 vahel ($r = -0,275$; $p < 0,05$). Häälekäeduse indeksi ($r = 0,254$) ja hääle turbulentsi indeksi ($r = 0,246$) seos pVHI üldskooriga oli statistiliselt oluline ($p < 0,05$), kuid samuti nõrk. Ainuke statistiliselt mitteoluline nõrk negatiivne korrelatsioon esines häälepaelte sulguse indeksi ja üldskoori vahel ($r = -0,099$; $p > 0,05$).

Sarnaselt pVHI üldskoorile seostus alltestide tulemustega kõige enam intensiivsushälve. Nii funktsionaalse, füüsilise kui emotsionaalse alltesti seos intensiivsuhälbega on statistiliselt oluline ($p < 0,05$), kuid pigem nõrgemapoolse tugevusega ($r = 0,354$ – $0,426$).

Kokkuvõtvalt saab väita, et ühtegi tugevat korrelatsiooni ($r > |0,7|$) subjektiivse lastevanemate poolt täidetud pVHI ja objektiivselt mõõdetud hääle akustiliste parameetrite vahel ei ilmnenud. Põhisageduse, sagedus- ning intensiivsushälbe, häälekäeduse ja hääle turbulentsi indeksite seos pVHI üldskooriga oli küll statistiliselt oluline, kuid võrdlemisi nõrga ning mõnel juhul ka mõõduka tugevusega ($r = 0,2$ – $0,42$). Eelloetletud tulemused on välja toodud tabelis nr 7.

Tabel 7. pVHI üldskoori ja akustiliste parameetrite korrelatsioon ning statistiline olulisus

Akustiline parameeter	r pVHI üld	p
F_0	-0,27546	0,025
Sagedushälve	0,390926	0,001
Intensiivsushälve	0,416677	0,001
NHR	0,253556	0,040
VTI	0,246215	0,046
SPI	-0,09906	0,429

Märkus. F_0 – põhisagedus, NHR – häälekäeduse indeks, VTI – hääle turbulentsi indeks, SPI – häälepaelte sulguse indeks. Erinevus on oluline, kui $p < 0,05$.

Arutelu

Käesoleva töö eesmärk oli selgitada subjektiivse hindamisvahendi – laste häälepuude ksüimustiku sobivust hääleprobleemide hindamiseks ning leida seost pVHI ja hääle akustiliste parameetrite mõõtmistulemuste vahel. Uurimus viidi läbi selleks, et selgitada, kas subjektiivse hindamisvahendiga on võimalik selekteerida häälepuudega lapsi terve häälega lastest. Küsimustiku tulemuste kinnitamiseks või ümberlükkamiseks mõõdeti uurimuses osalenud lastel hääle akustilisi parameetreid ning võrreldi 2 erineva hindamisviisiga saadud tulemusi. Lisaks otsiti 2 hindamisvahendi omavahelist seost, et teada saada, kas edaspidi on võimalik häälepatoloogia prognoosimiseks toetuda subjektiivse hindamisvahendiga (pVHI) saadud tulemustele.

Katseisikute subjektiivseks hindamiseks kasutati käesoleva töö autori poolt eesti keelde tõlgitud pVHI-d. Subjektiivne hindamisvahend valiti töösse seetõttu, et traditsioonilised kliinilises praktikas kasutatavad objektiivsed hindamisvahendid (nt video-larüngostroboskoopia) annavad infot häälepaelte ja neelu patoloogiatest, kuid ei teavita sellest, kuidas häälehäire mõjutab lapse elu (Orr, Jong, Cranen, 2002; Zur, Cotton et al., 2007). Lisaks on subjektiivse hindamisvahendi täitmine lihtne ja vähe aeganõudev ning ei eelda lapselt ega vanemalt erinevatel uurimisprotseduuridel viibimist. Tulenevalt sellest uuris töö autor, kas subjektiivse hindamisvahendiga saadud tulemused seostuvad objektiivselt mõõdetud andmetega, et edaspidi oleks häälepatoloogia tuvastamiseks võimalik toetuda pVHI-ga saadud tulemustele. Lastele kohandatud pVHI valiti subjektiivseks hindamisvahendiks seetõttu, et mitmetes uuringutes viidatakse sellele kui usaldusväärsele ja valideelsele hindamisvahendile (Cheng, Woo, 2010; Zur, Cotton et al., 2007).

Subjektiivse hindamisprotsessi käigus täitsid uuringus osalevate laste vanemad magistr töö koostaja ja/või polikliiniku logopeedi eelneval juhendamisel 23-st väitest koosneva pVHI ankeedi. Testi üldskoor saadi kolme alavaldkonna (funktsionaalne, füüsiline ja emotsionaalne) punktide liites ning kõrgem punktisumma (maksimaalselt 92) viitab halvemini tajutavale elukvaliteedile (Alarcon et al., 2009; Hartnick, Boseley, 2010; Zur, Cotton et al., 2007).

Katseisikute objektiivseks hindamiseks viidi läbi akustiliste hääleomaduste uuring. Hääle akustilisi omadusi mõõtis logopeed Riin Naestema, spetsiaalse programmi KayPENTAX Multi-Dimensional Voice Program (mudel 5105) abil, omades vastava tarkvara kasutuslitsentsi ja tehnikat. Põhjus, miks käesoleva töö autor valis hääleomaduste uurimiseks

just MDVP tarkvara seisneb selles, et eel-retsenseeritud professionaalsetes ajakirjades on sellele palju viidatud, programmi reliaablus, arvukate parameetrite väärtus ja efektiivsus on tunnustatud (Multi-Dimensional Voice). Akustiliste hääleomaduste mõõtmisel keskenduti kuuele näitajale, mis on erinevates häälega seonduvates uuringutes sagedamini mõõdetavad parameetrid ja olulised tegurid häälepuude hindamisel.

Esimene hüpotees – nii objektiivsel kui subjektiivsel hindamisel avalduvad olulised erinevused häälepuudega ja -puudeta laste vahel, st mõlema hindamisviisiga on võimalik eristada häälepuudega lapsi terve häälega lastest. Selle hüpoteesi kontrollimiseks selgitati rühmadevahelised erinevused pVHI ning MDVP mõõtmiste tulemustes, mille käigus lindistati spetsiaalse tarkvara abil kõigi katseisikute hääle kuut akustilist omadust ning paluti katseisikute lastevanematel täita enda lapsest lähtuvalt pVHI küsimustik. Selgus, et pVHI alltestide lõppskooride ning pVHI üldskoori osas on võimalik eristada terve häälega lapsi hääleprobleemidega lastest, sest rühmadevahelised erinevused olid statistiliselt oluliselt erinevad ($p < 0,05$). Seega leidis töö esimese hüpoteesi 1 osapool – subjektiivsel hindamisel avalduvad olulised erinevused häälepuudega ja -puudeta laste vahel, täielikult kinnitust. Neid tulemusi kinnitavad ka esialgse täiskasvanutele suunatud VHI lastele kohandanud pVHI autorid (Zur, Cotton et al., 2007), kes leidsid, et hääleprobleemideta laste kõik pVHI alltestide skoorid ja üldskoor olid madalamad kui düsfooniagrupi tulemused ja need erinevused olid statistiliselt olulised.

Katserühmades oli väikseim pVHI üldskoor 0 ja suurim 32 punkti (keskm. 3,8), kontrollrühmas vastavalt 10 ja 84 punkti (keskm. 26,91). Keskmiste lõpptulemuste varal võib öelda, et kontrollrühma isikud tajuvad enda häälega seonduvat elukvaliteeti märgatavalt halvemini võrreldes katserühma isikutega. Katserühmas 1 ja laiendatud katserühmas 2 oli kummaski minimaalne üldskoor 0, kuid maksimaalne tulemus vastavalt 1. rühmas 32 punkti ja 2. rühmas 7 punkti. Katserühmade 25-punktine pVHI maksimaalse üldskoori vahe viitab sellele, et teatud laste häältel (Leie Põhikooli mudilas- ja lastekoorist) esineb eripärasid, mida lapsevanem on märganud, kuid pole sellest hoolimata spetsialisti vastuvõtule pöördunud. Sarnasele järeldusele on oma uurimustes jõudnud ka Boone (1971) ja Wilson Arboleda (2010), kellede sõnul jääb lapse häälehäire sageli tähelepanuta.

Funktsionaalse alltesti üksikute väidete ja lõppskoori osas ilmnes kontroll- ja katsegruppide vahel kõigil juhtudel statistiliselt oluline erinevus. Kontrollrühma isikutel oli antud alltesti osas väikseim maksimaalne lõppskoor, võrreldes teiste alltestide tulemustega. Olgugi, et erinevus teiste alltestide tulemustega ei olnud suur, näitab see, et antud rühma lastel pole probleem mitte niivõrd hääle tekitamises (kõnelemisel), kui selle tajutavates akustilistes

omadustes. Ükski väide kontrollrühma hulgas siiski läbivalt punkti(de)ta ei jäänud, mis kinnitab, et funktsionaalse alltesti lõikes ei olnud ühtegi sellist väidet, mis kõigil hääleprobleemidega laste vanematel oleks oma lapse puhul tähelepanuta jäänud. Katserühmade arvestuses ei leidnud kordagi kinnitust 5 väide (*Minu laps suhtleb sõprade, naabrite ja sugulastega oma hääle tõttu vähem*), kontrollrühmas sai see väide keskmiselt 0,18 punkti. Kontrollrühma vähene keskmine punktiskoor viitab sellele, et lapse hääleprobleem pole nii väljendunud, et piiraks tema suhtlust lähedaste isikutega. Eelmainitud väide oli mõnevõrra üllatuslikult 1. katserühma hulgas ainuke, mis kordagi kinnitust ei leidnud, arvestades osade funktsionaalse alltesti väidete sisu – nt 4. (*Minu laps kaldub suhtlemist oma hääle tõttu vältima*), 5. (*Mu laps suhtleb ... vähem*) ja 7. väites (*Minu lapse hääleprobleemid seavad piirangud tema isiklikule, hariduslikule ja sotsiaalsele aktiivsusele*). Nende väidete sisu on üsna sarnane ning äratav tõenäoliselt enam tähelepanu lastevanemate hulgas, kelle laste hääle funktsioonis on avaldunud teatud puudujäägid (nt häält on raske kuulda, hääli kõlab teistmoodi võrreldes ülejäänud laste häälega, laps väldib suhtlemist oma hääle tõttu). 2. katserühmas ei antud kordagi punkte veel 3. (*Meil on kodus last raske kuulda, kui ta hüüab teisest toast*) ja 4. väitele (*Minu laps kaldub suhtlemist ... vältima*), mille sisust võib eeldada, et hääleprobleemideta lapse vanem jätab neile punktid andmata, kuna lapse igapäevaelus ei esine olukordi, kus last on raske kuulda või tema sotsiaalne suhtlus/käitumine on hääle tõttu piiratud.

Sarnaselt funktsionaalse alltesti tulemustele, ilmnes ka füüsilise alltesti puhul kontroll- ja katsegruppide vahel nii üksikute väidete kui üldskoori lõikes statistiliselt oluline erinevus. Füüsilise alltesti osas said nii katserühmade kui ka kontrollrühma isikud alltestide maksimaalsed lõppskoorid. Samasugust nähtust on oma uuringutes kirjeldanud ka teised autorid, kus füüsilise alltesti keskmised tulemused on hääleprobleemidega katseisikute hulgas kõrgemad võrreldes funktsionaalse ja emotsionaalse alltestide keskmiste tulemustega (Aларcon et al., 2009; Zur, Cotton et al., 2007). Üks sellele viitavatest põhjustest võib seisneda selles, et füüsilise alltesti väited on suunatud suuresti hääle tajutavatele akustilistele omadustele, mida lapsevanemal on kergem märgata.

Katserühmi eraldi vaadates ilmnes, et 1. katserühma arvestuses ei olnud kordagi sellist väidet, mis füüsilise alavaldkonna lõikes läbivalt 0 punkti oleks saanud. See näitab, et ka 1. katserühma laste hääle kvaliteedis avaldub puudujääke, mida vanemad on täheldanud. 2. katserühma puhul ei leidnud kordagi kinnitust 5. (*Minu lapse häälekvaliteet on ettearvamat*), 6. (*Minu laps peab rääkimisel pingutama*), 8. (*Minu lapse hääli katkeb/“ütleb üles“ rääkides*) ja 9. väide (*Minu laps peab kisa, et teised teda kuuleksid*). Antud tulemus viitab

järjekordselt sellele, et 1. katserühma hulgas võib olla lapsi, kellel esineb diagnoosimata düsfoonia. Vaadates 6. ja 9. väite sisu, ei anta sellele tõenäoliselt punkte, kui teatud eripärad lapse hääles (nt hääli on kaks, vaikne, kõla muutub päeva jooksul) tähelepanu pole ärritanud.

Emotsionaalse alltesti osas oli nii kontroll- kui katserühmade keskmine punktiskoor alltestide lõikes väiksem. Sarnaseid tulemusi on oma uurimuses kajastanud ka pVHI valideerinud Zur, Cotton et al. (2007) ja Cheng, Woo (2010). Põhjuseks võib olla see, et emotsionaalse alltesti väidete sisu pole lapsevanemale nii arusaadav ja „silmnähtav“ võrreldes füüsilise ja funktsionaalse alltesti väidetega. Lapsevanem ei pruugi täheldada probleemi, kui see pole lapsel piisavalt oluliselt väljendunud või kui laps on terve elu olnud tagasihoidlik ning vähene suhtleja.

Lähtuvalt eelkirjeldatud alltestide tulemustest võib öelda, et üksiku alltestiga ei ole võimalik lapse häält hinnata, sest iga alltesti väited on suunatud erinevatele hääleprobleemi ilmingutele (hääle tekitamine, kvaliteet, lapse käitumine hääleprobleemist tulenevalt). Seega tuleb pVHI tulemuste analüüsimisel arvesse võtta alltestide lõppskoore ja nendest tulenevat üldskoori. Sellegipoolest ei tea pVHI tulemusi hindav isik last igapäevaselt ümbritsevaid keskkondlikke tingimusi ning ei saa neid analüüsimisel ja tulemuste tõlgendamisel arvesse võtta. Sellest tulenevalt tekib vajadus objektiivsete mõõtvahendite järele, mis kinnitavad või lükkavad ümber tekkinud kahtlused.

Esimese hüpoteesi 2 poole kontrolliks – objektiivsel hindamisel avalduvad olulised erinevused häälepuudega ja -puudeta laste vahel, teostati kontroll- ja katsegruppide hääle akustiliste parameetrite keskmiste mõõtmistulemuste võrdlemiseks t-test ja leiti nendevaheline olulisusnivoo.

Käesolevas töös selgus, et MDVP abil mõõdetud hääle 6 akustilise omaduse alusel on võimalik terve häälega isikuid häälepuudega isikutest eristada sagedushälbe, intensiivsushälbe ja häälepaelte sulguse indeksi näitajate korral. Seega leidis esimese hüpoteesi 2. pool osaliselt kinnitust. Põhisageduse keskmised mõõtmistulemused ei erinenud oluliselt võrdlusrühmade vahel, mis oli pigem ootuspärane tulemus, kuna laste vanused võrdlusrühmades olid erinevad. Teise katserühma kõrgem F_0 võrreldes ülejäänud rühmadega võib olla tingitud sellest, et antud grupi keskmine vanus oli kõige madalam (6,8 a.). Üks põhjus, miks lastel F_0 püsivalt kuni puberteedieani langeb, seisneb häälepaelte pikkuse ja massi kasvus (Stathopoulos, Huber, Sussman, 2011). Olgugi, et 1. katserühma keskmine vanus oli võrdlusrühmade arvestuses kõrgeim (11,2 a.), sai kontrollrühma madalaima F_0 keskmise tulemuse, mis osutab kontrollrühma laste häälepaelte ehituse iseärasustele ning võib olla ka düsfoonia sümptom – häälepaelte mass on suurenenud ning seetõttu on põhisagedus madalam (Boone, 1971).

Eguchi ja Hirsh (1969, viidatud Gherson, Wilson Arboleda, 2010 j) mõõtsid lastel F_0 sarnaselt käesolevas töös kasutatud metoodikale – püsivalt hääldatud vokaalis. Tulemustest ilmnes, et 3–6 aastaste laste F_0 on vahemikus 298–271 Hz, 7–10 aastastel 261–252,5 Hz. 11–13 aastastel lastel hakkasid poiste- ja tüdrukute vahelised tulemused varieeruma, jäädes tüdrukute hulgas vahemikku 252,5–239,8 Hz ning poistel 244,4–221,1 Hz. Kõrvutades neid andmed käesoleva töö tulemustega, ei erine katsegruppide tulemused (lähtuvalt keskmisest vanusest) märgatavalt varasemas uuringus saadud andmetest. Kõige enam diferentseerub kontrollgrupi keskmine tulemus (244,94 Hz), mis keskmise vanuse poolest (9 a) peaks eeltoodud uuringu kohaselt jääma vahemikku 261–252,5 Hz. Tulenevalt düsfoonia diagnoosist kontrollrühma lastel, siis ilmselt esines osal lastest limaskestasturset ehk häälepaelte massi tõusu, mis tingis madalama põhisageduse.

Katserühmade sagedushälbe keskmine protsentuaalne tulemus (1,62%) erines statistiliselt oluliselt kontrollrühma mõõtmistulemustest (4,66%). MDVP piirväärtuseks antud näitaja puhul on 1,04%, millest kontrollrühma keskmine tulemus on märgatavalt kõrgem võrreldes katserühmadega. Sarnasele järeldusele on 1995. aastal jõudnud Dejonckere (viidatud Mathieson, 2001 j) ja Orr et al. (2002), kes väidavad, et sagedushälbe mõõtmistulemused on kõrgemad patoloogiliste häälte puhul. Lisaks sellele on Hammarberg koos kolleegidega (1986, viidatud Orr, Jeng Cranen, 2002 j) varasemalt täheldanud, et sagedushälbe korreleerub positiivselt ebastabiilse hääle kvaliteedi, diplofoonia (seisund, mil hääles avaldub üheaegselt 2-l erineval kõrgusel heli) ja kriiskava häälega (*creaky voice*).

Kõige erinevamad tulemused kontroll- ja katserühmade vahel saadi intensiivsushälbe mõõtmistulemustes. Katserühmade keskmine protsentuaalne tulemus (5,38%) oli statistiliselt oluliselt erinev kontrollrühma tulemusest (13,57%). Nii katse- kui kontrollrühma keskmine tulemus on MDVP piirväärtusest kõrgem, mis antud näitaja puhul on 3,81%. Piirväärtusest üle 3 korra kõrgem kontrollrühma tulemus viitab antud laste häältes oluliselt suurenenud kähedusele (Mathieson, 2001). Ka eelnevalt on Mathieson kirjanduses välja toonud, et intensiivsushälbe on hääle käheduse hindamisel tundlikum näitaja võrreldes sagedushälbega. Mõlema näitaja puhul on leitud, et nende mõõtmistulemused on kõrgemad häälepaelte patoloogiate korral võrreldes tavapärase häälega. Nii sagedus- kui intensiivsushälbe oluliselt erinevad tulemused võrdlusrühmade vahel viitavad sellele, et kontrollrühma isikute hääles avaldub märke hääle kähedusest, karedusest ja ebastabiilsusest, millele just nende akustiliste parameetrite kõrgemad näitajad sageli osutavad (Orr, Jong, Cranen, 2002).

Statistiliselt olulist erinevust ei kajastanud kontroll- ja katserühmade vahelised häälekäheduse ning turbulentsi indekseid mõõtmistulemused. Mõlemal juhul olid MDVP

piirväärtustest veidi madalamad katserühmade tulemused ning mitmekordselt kõrgemad kontrollrühma tulemused. Nii NHR kui VTI mõõdavad hääles olemasolevat müra. Saadud tulemused viitavad hääles avalduva müra (nt amplituudi ja sageduse variatsioonid, subharmoonilised komponendid, hääle katkemine ja kahisevus) suhteliselt suuremale hulga kontrollrühma isikute hulgas (Gonzales, Carpi, 2004; Mathieson, 2001; Xue, Deliyski, 2001). Siiski pole kontrollrühma laste häälega toimunud muutused nii väljendunud, et eristuksid oluliselt terve häälega lastest.

Häälepaelte sulguse indeksi keskmised mõõtmistulemused katserühmade isikute hulgas (18,88) erinesid statistiliselt oluliselt kontrollrühma tulemustest (12,12). MDVP märgib antud näitaja piirväärtuseks 14,120. Suurenenud SPI võib viidata foneerimise ajal mittetäielikule või nõrgale häälepaelte sulgumisele (Xue, Deliyski, 2001). Mõnevõrra üllatuslikult esinesid kõige drastilisemad erinevused katserühmade 1 ja 2 võrdluses just SPI puhul. Esimese katserühma keskmine tulemus (23,25) erines statistiliselt oluliselt 2. katserühma omast (13,23). Esimese katserühma piirväärtusest märgatavalt kõrgem SPI võib viidata teatud katseisikute häälepaelte töö puudulikkusele. Häälepaelte sulu puudulikkus võib viidata diagnoosimata düsfooniale, kuid võib olla tingitud ka harjumuspärasest häälekasutusstiilist. Piirväärtusest tunduvalt madalam väärtus osutab vastupidiselt pressitud häälele (Xue, Deliyski, 2001).

Käesoleva uurimuse 6-st mõõdetud akustilisest parameetrist märkisid katse- ja kontrollrühmas statistiliselt olulisi erinevusi lisaks häälepaelte sulguse indeksile ka sagedus- ja intensiivsushälve. Viimasena mainitud parameetrid on hääleuuringutes sagedasemini mõõdetud ning olulised tegurid häälepuude hindamisel (Gonzales, Carpi, 2004). Põhjus, miks F_0 -i, NHR-i ja VTI korral ei ilmnenu võrdlusrühmade vahel statistiliselt olulisi erinevusi, võib olla kontrollrühma väiksus või 1. katserühma teatud laste hääled, kelle akustiliste näitajate mõõtmistulemused olid MDVP piirväärtustest märgatavalt kõrgemad.

Teise hüpoteesi kontrollimiseks – pVHI tulemused ja hääle akustiliste parameetrite objektiivsed mõõtmistulemused on omavahel kooskõlas, teostati Pearsoni korrelatsioonianalüüs ning hinnati saadud korrelatsioonide tugevust, suunda ja statistilist olulisust.

Käesolevas töös läbiviidud uurimusest selgus, et ühtegi tugevat korrelatsiooni ($r > |0,7|$) subjektiivse lastevanemate poolt täidetud pVHI ja objektiivse hääleomaduste mõõtmisel vahel ei ilmnenu. Põhisageduse, sagedus- ning intensiivsushälbe, häälekäeduse ja hääle turbulentsi indeksite seos pVHI üldskooriga oli küll statistiliselt oluline, kuid võrdlemisi nõrga ja mõnel juhul ka mõõduka tugevusega. Seega töö teine hüpotees kinnitust

ei leidnud. Sarnasele järeldusele on jõudnud oma uurimuses ka Hanschmann, Lohmann ja Berger (2011), kes analüüsisid täiskasvanute VHI seost hääle objektiivsete mõõtmistulemustega ning said tulemusteks nõrga ja mõõduka tugevusega korrelatsioonid. Ühtegi olulist korrelatsiooni ei leidnud Cheng ja Woo (2010), kes uurisid oma töös seoseid täiskasvanute VHI ja objektiivselt mõõdetud hääle akustiliste näitajate vahel enne ja pärast hääleoperatsiooni. Mõlemal juhul arvutati seosed Pearsoni korrelatsioonianalüüsiga.

Kõige enam korreleerus käesolevas töös pVHI üldskooriga 6-st akustilisest parameetrist intensiivsushälve ja sagedushälve. Mõlemal juhul oli saadud seos statistiliselt oluline, kuid mõõduka tugevusega. Ainuke statistiliselt mitteoluline nõrk negatiivne korrelatsioon esines üldskoori ja SPI vahel. Ülejäänud parameetrite seos pVHI üldskooriga oli statistiliselt oluline, kuid nõrk. Nii funktsionaalse, füüsilise kui emotsionaalse alltestiga seostus statistiliselt oluliselt ja kõige enam samuti intensiivsushälve, kuid seegi seos oli pigem nõrk ($r = 0,354\text{--}0,426$). Põhjuseid, miks käesolevas uurimuses ilmnes pVHI ja akustiliste parameetrite vahel vaid nõrgemapoolse tugevusega seoseid, võib olla mitmeid. Üks võimalik seletus võib olla kontrollrühma väiksus. Lisaks, nagu ülalpool mainitud, võis segavaks faktoriks kujuneda katserühma isikute erinev häälekvaliteet. Wheeler (2006) uuris koos kolleegidega 50 patsienti ja leidis, et akustilise analüüsi tulemused ei ennustanud VHI üldskoori. Täiskasvanute VHI skoor ei korreleerunud tugevalt ja oluliselt akustiliste mõõtmistulemustega. Teadlased järeldasid, et häälepuude objektiivsel tajumisel ja isiku individuaalsusel (nt sotsiaalne staatus, hõivatus, eelnevad kogemused häälehäirega, üleüldine iseloom), pole lineaarset seost. Varasemalt jõudsid sarnasele järeldusele lähedase uurimuse läbi viinud Hsiung et al. (2002, viidatud Cheng, Woo, 2010 j). Vaatamata sellele kannab pVHI endas olulist informatsiooni ning on muuhulgas tarvilik ravi tõhususe hindamisel.

Käesoleva töö uurimust kokku võttes tuleks subjektiivse ja objektiivse hindamisvahendiga saadud tulemusi interpreteerida eraldiseisvalt. Pediaatrilise häälepuude küsimustiku tulemuste järgi eristusid oluliselt küll kontroll- ja katserühmade tulemused, kuid objektiivsed mõõtmistulemused kinnitasid seda vaid osaliselt. Seega lapsevanema poolt täidetav pVHI ja hääle akustiliste omaduste mõõtmine kätkeb endas häälefunktsiooni seisukohast erinevat infot. Kuna häälekvaliteet ja hääleprobleemide põhjused on mitmetasandilised nähtused, ei oleks mõistlik toetuda vaid ühele hindamisvahendile. Sellegi poolest on mõlemad hindamisvahendid olulised täpse diagnoosi panekuks ning kompleksse raviplaani koostamiseks.

Tänuõnad

Suured tänud minu magistritöö põhijuhendajale Riin Naestemale tuhandete asjalike märkuste, julgustamise ning tunnustamise eest. Tema mõistev ja abivalmis suhtumine on olnud suureks abiks kogu selle pika protsessi jooksul. Samuti tänan väga kaasjuhendajat Marika Padrikut, kes enne töö esitamist aitas teostada viimase lihvi ning juhtida tähelepanu olulistele aspektidele, mis pikalt tööga tegeledes olid endal märkamata jäänud. Eriliselt tahan tänada oma perekonda, kes ei lubanud mul alla anda ning toetasid mind jõu ja nõuga nii palju kui suutsid. Ilma nende mõistva ja tagant utsitava toeta poleks see mul õnnestunud! Lisaks tuhat tänu Kristi Lehtole, kes tutvustas mulle statistilise analüüsi tagamaid ning oli oma suurepäraste erialaste teadmistega abiks selle töö valmimisel. Veelkord sügav kummardus kõigile asjaosalistele ning perele!

Kasutatud kirjandus

- Alarcon, A., Baker Brehm, S., Kelchner, L. N., Meinzen-Derr, J., Middendorf, J., Weinrich, B. (2009). Comparison of Pediatric Voice Handicap Index Scores With Perceptual Voice Analysis in Patients Following Airway Reconstruction. *Annals of Otolaryngology, Rhinology & Laryngology*, 118, (8), 581–586.
- Andmemasin (2013). *Andmeanalüüsi meetodid – Korrelatsioonanalüüs*. Külastatud 6. mai 2013 aadressil
<http://www.andmemasin.eu/index.php/andmeanaluusi-meetodid-korrelatsioonanaluus/>
- Aronson, A. E., Bless, D. M. (2009). *Clinical Voice Disorders (4th ed.)*. New York: Thieme Medical Publishers, Inc.
- Baken, R. J., Orlikoff, R. F. (2000). *Clinical Measurement of Speech and Voice (2nd ed.)*. San Diego: Singular Publishing Group.
- Balkissoon, R. (2007). Vocal Cord Dysfunction, Gastroesophageal Reflux Disease and Nonallergic Rhinitis. *Journal of Allergy and Clinical Immunology*, 119, 411–426.
- Blumin, J. H., Keppel, K. L., Braun, N. M., Kerschner, J. E., Merati, A. L. (2008). The Impact of Gender and Age on Voice Related Quality of Life in Children: Normative Data. *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology*, 72, 229–234.
- Boone, D. R. (1971). *The Voice and Voice Therapy*. New Jersey: Prentice-Hall, Inc
- Boseley, M. E., Cunningham, M. J., Volk, M. S., Hartnick, C. J. (2006). Validation of the Pediatric Voice-Related Quality-of-Life Survey. *Archives of Otolaryngology – Head and Neck Surgery*, 132, (7), 717–720.
- Boseley, M. E., Hartnick, C. J. (2010). Voice Quality of Life Instruments. In C. J. Hartnick, M. E. Boseley *Clinical Management of Children's Voice Disorders* (59–68), United Kingdom: Plural Publishing, Inc.
- Campisi, P., Tewfik, T. L., Manoukian, J. J., Schloss, M. D., Pelland-Blais, E., Sadeghi, N. (2002). Computer-Assisted Voice Analysis Establishing a Pediatric Database. *Archives of Otolaryngology – Head and Neck Surgery*, 128,(2), 156–160.
- Cheng, J., Woo, P. (2010). Correlation Between the Voice Handicap Index and Voice Laboratory Measurements After Phonosurgery. *Ear, Nose & Throat Journal*, 89, (4), 183–188.

- Gherson, A., Wilson Arboleda, B., M. (2010). Evaluation of the Child With a Vocal Disorder. In C. J. Hartnick, M. E. Boseley *Clinical Management of Children's Voice Disorders* (31–50), United Kingdom: Plural Publishing, Inc.
- Gonzalez, J., Carpi, A. (2004). Early Effects of Smoking on the Voice: A Multidimensional Study. *Medical Science Monitor*, 10, (12), 649–656. Külastatud 6. oktoober 2012 aadressil <http://www3.uji.es/~gonzalez/4738.pdf>.
- Hanschmann, H., Lohmann, A., Berger, R. (2011). Comparison of Subjective Assessment of Voice Disorders and Objective Voice Measurement. *Folia Phoniatrica et Logopaedica*, 63, 83–87.
- Hartnick, C. J., Rehbar, R., Prasad, V. (2005). Development and Maturation of the Pediatric Human Vocal Fold Lamina Propria. *The Laryngoscope*, 115, (1), 6–10.
- Jacobson, B., Johnson, A., Grywalsky, C. (1997). The Voice Handicap Index (VHI): Development and Validation. *American Journal of Speech-Language Pathology*, 6, (3), 66–69.
- Kompus, M. (2010). *Õpetajate hinnangud hääleprobleemidele*. Tartu Ülikool Sotsiaal- ja haridusteaduskond Haridusteaduste instituut Eripedagoogika osakond.
- Laver, M. A., John, D. M. (1968). Voice Quality and Indexical Information. *British Journal of Disorders of Communication*, 3, 43–54.
- Lieberman, P., Blumstein, S.E. (1988). *Speech Physiology, Speech Perception, and Acoustic Phonetics*. Great Britain: Cambridge University Press.
- Mathieson, L. (2001). *The Voice & its Disorders (6th ed.)*. London; Philadelphia: Whurr Publishers Ltd.
- McFadden, E. R., Zawadski, D. K. (1996). Vocal Cord Dysfunction Masquerading as Exercise-Induced Asthma. A Pshysiologic Cause for „Choking“ During Athletic Activities. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*, 153, 942–947.
- Moran, M. G. (1996). Vocal Cord Dysfunction. A Syndrom that Mimics Asthma. *Journal of Cardiopulmonary Rehabilitation and Prevention*, 16, 91–92.
- Multi-Dimensional Voice Program, Model 5105*. (s.a.). Külastatud 10. november 2012 aadressil [http://www.kayelemetrics.com/index.php?option=com_product&Itemid=3&controller=product&task=learn_more&cid\[\]=56](http://www.kayelemetrics.com/index.php?option=com_product&Itemid=3&controller=product&task=learn_more&cid[]=56)

- Mäeorg, E. (2008). Häälehoid ja häälekoolitus Eesti avalik-õiguslikes kõrgkoolides. Tallinna Ülikool Kunstide Instituut Muusika osakond.
- Orr, R., Jong, F., Cranen, B. (2002). Some Objective Measures Indicative of Perceived Voice Robustness in Student Teachers. *Logopedics Phoniatrics Vocology*, 27, 106–107.
- Pärtel, M. (2008). Ülevaade hääleteraapia vajajatest Ida-Tallinna Keskhaiglas aastatel 1996–2008. Toim. Padrik, M., Palts, K., Häidkind, R., Eripedagoogika: teadus ja praktika 2008. Konverentsi teesid. Tartu. 41–42
- Sibul, S. (1997a). *Kõne- ja kuulmiselundite anatoomia (2. trükk)*. Tartu: Tartu Ülikooli Kirjastus.
- Sibul, S. (1997b). *Kõne- ja kuulmiselundite füsioloogia ja patoloogia*. Tartu: Tartu Ülikooli Kirjastus.
- Smith, M. E., Gray, S. D. (2002). Developmental Laryngeal and Phonatory Anatomy and Physiology. *Perspect on Voice and Voice Disorders*, 12, 47.
- Stathopoulos, E.T. (2002). Consideration of Children's Voices: Understanding Age-Related Process. *Perspect on Voice and Voice Disorders*, 12, 8–10.
- Stathopoulos, E. T., Huber, J. E., Sussman, J. (2011). Changes in Acoustic Characteristics of the Voice Across the Life Span: Measures From Individuals 4–93 Years of Age. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 54, 1011–1021.
- Stathopoulos, E. T., Sapienza, C. (1993). Respiratory and Laryngeal Measures of Children During Vocal Intensity Variation. *Journal of the Acoustical Society of America*, 94, (5), 2531–2543.
- Stemple, J. C., Glaze, L. E., Klaben, B. G. (2000). *Clinical Voice Pathology: Theory and Management (3rd ed.)*. Delmar: Singular Publishing Group.
- Zur, K. B., Cotton, S., Kelchner, L., Baker, S., Weinrich, B., Lee, L. (2007). Pediatric Voice Handicap Index (pVHI): A New Tool for Evaluating Pediatric Dysphonia. *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology*, 71, 77–82.
- Tammaru, T. (2005). *Pideva muutuja sõltuvus ühest diskreetsest muutujast: t-test ja ühesuunaline dispersioonianalüüs*. Külastatud 5. veebruar 2013 aadressil <http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:8Vuh4bLQQecJ:lepo.it.da.ut.ee/~tammaru/sloe2-05.doc+t-test&cd=9&hl=et&ct=clnk>
- Trollinger, V. (2007). Pediatric Vocal Development and Voice Science: Implications for Teaching Singing. *General Music Today*, 20, (3), 19–25.

- Wheeler, K. M., Collins, S. P., Sapienza, C. M. (2006). The Relationship between VHI Scores and Specific Acoustic Measures of Mildly Disordered Voice Production. *Journal of Voice*, 20, (2), 308–317.
- Wilson, K. D. (1987). *Voice Problems of Children (3rd ed.)*. Baltimore: Williams & Wilkins.
- Xue, S. A., Deliyski, D. (2001). Effects of Aging on Selected Voice Parameters: Preliminary Normative Data and Educational Implications. *Educational Gerontology*, 27, 159–168.

Lisad

LISA 1

Laste häälepuude küsimustik

Ma hindaks oma lapse jutukust järgnevalt (ringita vastus)

1	2	3	4	5	6	7
Vaikne kuulaja			Keskmine rääkija			Väga jutukas

Juhised: need on väited, mida paljud on kasutanud hääle ja hääle mõju kirjeldamisel. Ringita vastus, mis näitab, kui tihti on Su lapsel olnud sama kogemus.

0	1	2	3	4
mitte kunagi	väga harva	mõnikord	enamasti	alati

I osa: funktsionaalne

1. Mu lapse häält on teistel raske kuulda	0	1	2	3	4
2. Inimestel on raske minu lapsest mürarikas ruumis aru saada	0	1	2	3	4
3. Meil on kodus last raske kuulda, kui ta hüüab teisest toast	0	1	2	3	4
4. Minu laps kaldub suhtlemist oma hääle tõttu vältima	0	1	2	3	4
5. Mu laps suhtleb sõprade, naabrite või sugulastega oma hääle tõttu vähem	0	1	2	3	4
6. Inimesed paluvad lapsel öeldut korrata, kui nad räägivad temaga näost-näku	0	1	2	3	4
7. Minu lapse hääleprobleemid seavad piirangud tema isiklikule, hariduslikule ja sotsiaalsele aktiivsusele	0	1	2	3	4

II osa: füüsiline

1. Mu lapsel saab rääkides õhk otsa	0	1	2	3	4
2. Mu lapse hääle kõla muutub päeva jooksul	0	1	2	3	4

3. Inimesed küsivad: “Mis mu lapse häälel viga on?”	0	1	2	3	4
4. Minu lapse hääl on kuiv, kriipiv ja/või käre	0	1	2	3	4
5. Minu lapse häälekvaliteet on ettearvamatu	0	1	2	3	4
6. Minu laps peab rääkimisel kõvasti pingutama	0	1	2	3	4
7. Minu lapse hääl on halvem õhtuti	0	1	2	3	4
8. Minu lapse hääl katkeb /”ütleb üles” rääkides	0	1	2	3	4
9. Minu laps peab kisama, et teised teda kuuleksid	0	1	2	3	4

III osa: emotsionaalne

1. Minu laps on teistega rääkides oma hääle tõttu pinges	0	1	2	3	4
2. Minu lapse hääl äratab inimeste tähelepanu	0	1	2	3	4
3. Mulle tundub, et inimesed ei mõista minu lapse hääleprobleemi	0	1	2	3	4
4. Minu laps on oma hääleprobleemist häiritud/ frustreeritud	0	1	2	3	4
5. Minu laps seltsib teistega oma hääle tõttu vähem	0	1	2	3	4
6. Minu laps on pahane, kui inimesed paluvad tal öeldut korrata	0	1	2	3	4
7. Minu lapsele valmistab piinlikkust, kui tal palutakse öeldut korrata	0	1	2	3	4

LISA 2

Pediatric Voice Handicap Index

I would rate my child's talkativeness as the following: (circle response)

1	2	3	4	5	6	7
Quiet			Average		Extremely	
Listener			Talker		Talkative	

Instructions: These are statements that many people have used to describe their voices and the effects of their voices on their lives. Please circle the response that indicates how frequently your child experiences the same symptoms.
(0 = never, 1 = almost never, 2 = sometimes, 3 = almost always, 4 = always)

I part: functional

- | | |
|--|-------------------|
| 1. My child's voice makes it difficult for people to hear him/her. | 0 1 2 3 4 |
| 2. People have difficulty understanding my child in a noisy room. | 0 1 2 3 4 |
| 3. At home, we have difficulty hearing my child when he/she calls through the home | 0 1 2 3 4 |
| 4. My child tends to avoid communicating because of his/her voice | 0 1 2 3 4 |
| 5. My child speaks with friends, neighbors, or relatives less often because of his/her voice | 0 1 2 3 4 |
| 6. People ask my child to repeat him/herself when speaking face-to-face | 0 1 2 3 4 |
| 7. My child's voice difficulties restrict personal, educational, and social activities | 0 1 2 3 4 |

II part: physical

- | | |
|--|-------------------|
| 1. My child runs out of air when talking. | 0 1 2 3 4 |
| 2. The sound of my child's voice changes throughout the day. | 0 1 2 3 4 |
| 3. People ask, "What's wrong with your child's voice?" | 0 1 2 3 4 |
| 4. My child's voice sounds dry, raspy, and/or hoarse | 0 1 2 3 4 |

5. The quality of my child's voice is unpredictable.	0	1	2	3	4
6. My child uses a great deal of effort to speak (e.g., straining).	0	1	2	3	4
7. My child's voice is worse in the evening.	0	1	2	3	4
8. My child's voice "gives out" when speaking.	0	1	2	3	4
9. My child has to yell in order for others to hear him/her.	0	1	2	3	4

III part: emotional

1. My child appears tense when talking with others because of his/her voice.	0	1	2	3	4
2. People seem irritated with my child's voice.	0	1	2	3	4
3. I find other people don't understand my child's voice problem.	0	1	2	3	4
4. My child is frustrated with his/her voice problem.	0	1	2	3	4
5. My child is less out-going because of his/her voice problem.	0	1	2	3	4
6. My child is annoyed when people ask him/her to repeat.	0	1	2	3	4
7. My child is embarrassed when people ask him/her to repeat.	0	1	2	3	4

LISA 3

pVHI statistiline olulisus katsegrupp 1 ja katsegrupp 2 vahel

Alltest, üldskoor	Mann-Whitney U	Z	p
fun1	241,500	-2,723	0,006
fun2	232,500	-2,611	0,009
fun3	180,000	-4,079	0,000
fun4	360,000	-,880	0,379
fun5	372,000	,000	1,000
fun6	217,500	-3,365	0,001
fun7	360,000	-,880	0,379
fun kokku	118,500	-4,423	0,000
füüs1	265,000	-2,604	0,009
füüs2	326,000	-1,443	0,149
füüs3	368,500	-,183	0,855
füüs4	354,000	-,565	0,572
füüs5	324,000	-1,809	0,070
füüs6	336,000	-1,553	0,120
füüs7	327,000	-1,413	0,158
füüs8	348,000	-1,256	0,209
füüs9	336,000	-1,552	0,121
füüs kokku	248,500	-2,441	0,015
em1	348,000	-1,256	0,209
em2	350,000	-,829	0,407
em3	372,000	,000	1,000
em4	372,000	,000	1,000
em5	356,500	-1,137	0,256
em6	282,000	-1,920	0,055
em7	328,000	-1,219	0,223
em kokku	288,000	-1,638	0,101
pVHI üldskoor	130,500	-4,146	0,000

Märkus. Erinevus on oluline, kui $p < 0,05$.

LISA 4

pVHI statistiline olulisus katsegrupp 1 ja kontrollgrupi vahel

Alltest, üldskoor	Mann- Whitney U	Z	p
fun1	94,000	-2,336	0,020
fun2	89,000	-2,486	0,013
fun3	152,000	-,568	0,570
fun4	144,500	-1,666	0,096
fun5	155,000	-1,679	0,093
fun6	98,000	-2,242	0,025
fun7	49,500	-4,828	0,000
fun kokku	55,000	-3,330	0,001
füüs1	112,500	-1,863	0,062
füüs2	46,000	-4,261	0,000
füüs3	64,500	-4,429	0,000
füüs4	21,500	-5,090	0,000
füüs5	46,000	-4,366	0,000
füüs6	69,500	-3,881	0,000
füüs7	49,000	-4,164	0,000
füüs8	56,500	-4,381	0,000
füüs9	94,000	-3,059	0,002
füüs kokku	28,500	-4,211	0,000
em1	51,500	-4,573	0,000
em2	81,000	-3,434	0,001
em3	77,500	-4,374	0,000
em4	46,500	-5,182	0,000
em5	155,000	-1,679	0,093
em6	142,000	-,918	0,359
em7	168,000	-,104	0,917
em kokku	32,000	-4,111	0,000
pVHI üldskoor	18,000	-4,375	0,000

Märkus. Erinevus on oluline, kui $p < 0,05$.

pVHI statistiline olulisus katsegrupp 2 ja kontrollgrupi vahel

Alltest, üldskoor	Mann- Whitney U	Z	p
fun1	22,500	-4,540	0,000
fun2	34,500	-3,752	0,000
fun3	48,000	-4,280	0,000
fun4	108,000	-2,119	0,034
fun5	120,000	-1,477	0,140
fun6	27,500	-4,680	0,000
fun7	36,000	-4,641	0,000
fun kokku	,000	-4,872	0,000
füüs1	40,500	-4,261	0,000
füüs2	25,500	-4,754	0,000
füüs3	50,500	-3,943	0,000
füüs4	14,000	-4,963	0,000
füüs5	24,000	-5,008	0,000
füüs6	48,000	-4,293	0,000
füüs7	27,000	-4,690	0,000
füüs8	36,000	-4,651	0,000
füüs9	60,000	-3,902	0,000
füüs kokku	14,500	-4,634	0,000
em1	36,000	-4,659	0,000
em2	51,000	-3,917	0,000
em3	60,000	-3,898	0,000
em4	36,000	-4,644	0,000
em5	125,500	-,574	0,566
em6	78,000	-2,429	0,015
em7	118,000	-,901	0,368
em kokku	5,500	-4,792	0,000
pVHI üldskoor	0,000	-4,758	0,000

Märkus. Erinevus on oluline, kui $p < 0,05$.

LISA 5

Akustiliste parameetrite statistiline olulisus katsegrupp 1 ja katsegrupp 2 vahel

	t-test for Equality of Means					95% Confidence Interval of the Difference	
Akustiline parameeter	t	df	p	Keskmine erinevus	Standard-viga	Lower	Upper
F0	-1,725	40,464	0,092	-14,786095	8,571908	-32,104380	2,532189
Sagedushälve %	8,138	44,188	0,000	1,632758	,200634	1,228456	2,037061
Intensiivsushälve %	11,073	44,756	0,000	4,462551	,403013	3,650719	5,274383
NHR	-0,443	53	0,659	-,016163	,036471	-,089315	,056990
VTI	-1,852	53	0,070	-,007171	,003872	-,014936	,000595
SPI	4,116	53	0,000	10,020774	2,434375	5,138037	14,903511

Märkus. F₀ – põhisagedus, NHR – häälekähduse indeks, VTI – hääle turbulentsi indeks, SPI – häälepaelte sulguse indeks. Erinevus on oluline, kui $p < 0,05$.

LISA 6

Katsegrupi (1 ja 2) normaaljaotuse kontroll Shapiro-Wilk'i testiga

	Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	<i>p</i>
fun1	0,615	55	0,000
fun2	0,767	55	0,000
fun3	0,622	55	0,000
fun4	0,117	55	0,000
fun6	0,597	55	0,000
fun7	0,117	55	0,000
fun kokku	0,826	55	0,000
füüs1	0,512	55	0,000
füüs2	0,362	55	0,000
füüs3	0,186	55	0,000
füüs4	0,368	55	0,000
füüs5	0,284	55	0,000
füüs6	0,240	55	0,000
füüs7	0,368	55	0,000
füüs8	0,182	55	0,000
füüs9	0,237	55	0,000
füüs kokku	0,586	55	0,000
em1	0,186	55	0,000
em2	0,286	55	0,000
em5	0,117	55	0,000
em6	0,612	55	0,000
em7	0,422	55	0,000
em kokku	0,667	55	0,000
pVHI üldskoor	0,765	55	0,000

Märkus. Tunnus vastab normaaljaotusele, kui $p > 0,05$

Kontrollgrupi normaaljaotuse kontroll Shapiro-Wilk'i testiga

	Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	<i>p</i>
fun1	0,866	11	0,069
fun2	0,889	11	0,134
fun3	0,819	11	0,017
fun4	0,504	11	0,000
fun5	0,345	11	0,000
fun6	0,822	11	0,018
fun7	0,909	11	0,237
fun kokku	0,837	11	0,029
füüs1	0,822	11	0,018
füüs2	0,890	11	0,138
füüs3	0,834	11	0,026
füüs4	0,916	11	0,290
füüs5	0,879	11	0,100
füüs6	0,697	11	0,000
füüs7	0,919	11	0,311
füüs8	0,785	11	0,006
füüs9	0,799	11	0,009
füüs kokku	0,937	11	0,481
em1	0,733	11	0,001
em2	0,855	11	0,050
em3	0,785	11	0,006
em4	0,878	11	0,097
em5	0,345	11	0,000
em6	0,749	11	0,002
em7	0,504	11	0,000
em kokku	0,888	11	0,132
pVHI üldskoor	0,977	11	0,950

Märkus. Tunnus vastab normaaljaotusele, kui $p > 0,05$

LISA 7

Katserühmade (1 ja 2) ning kontrollrühma isikute pVHI üldskoorid

N	<i>pVHI</i> <i>üldskoor</i>		
	Katserühm 1	Katserühm 2	Kontrollrühm
1	5	2	84
2	14	0	68
3	0	0	50
4	18	5	71
5	15	2	43
6	3	0	25
7	4	2	52
8	2	2	35
9	0	0	10
10	2	0	31
11	5	7	52
12	4	2	
13	0	4	
14	5	3	
15	6	0	
16	3	3	
17	4	2	
18	6	4	
19	15	4	
20	10	1	
21	12	2	
22	11	0	
23	13	2	
24	0	1	
25	0		
26	0		
27	12		
28	31		
29	26		
30	32		
31	25		

Lihtlitsents lõputöö reprodutseerimiseks ja lõputöö üldsusele kättesaadavaks tegemiseks

Mina: ANNI SKIRTA

(autori nimi)

(sünnikuupäev: 02.02.1987)

1. annan Tartu Ülikoolile tasuta loa (lihtlitsentsi) enda loodud teose

Pediaatrilise häälepuude küsimustiku rakendamine laste hääle hindamisel

(lõputöö pealkiri)

mille juhendaja on:

Riin Naestema

(juhendaja nimi)

1.1. reprodutseerimiseks säilitamise ja üldsusele kättesaadavaks tegemise eesmärgil, sealhulgas digitaalarhiivi DSpace-is lisamise eesmärgil kuni autoriõiguse kehtivuse tähtaja lõppemiseni;

1.2. üldsusele kättesaadavaks tegemiseks Tartu Ülikooli veebikeskkonna kaudu, sealhulgas digitaalarhiivi DSpace'i kaudu kuni autoriõiguse kehtivuse tähtaja lõppemiseni.

2. olen teadlik, et punktis 1 nimetatud õigused jäävad alles ka autorile.

3. kinnitan, et lihtlitsentsi andmisega ei rikuta teiste isikute intellektuaalomandi ega isikuandmete kaitse seadusest tulenevaid õigusi.

Tartus/Tallinnas/Narvas/Pärnus/Viljandis, 21.05.2013 (kuupäev)